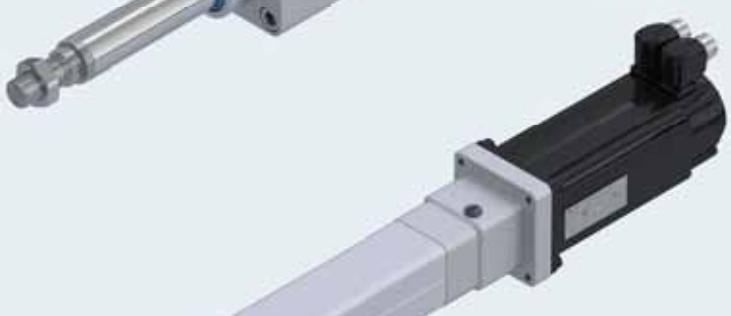


Siłownik elektromechaniczny EMC



System identyfikacji skróconych nazw produktu

Krótką nazwą produktu	Przykład:	EMC	-	063	-	NN	-	2
System	Siłownik elektromechaniczny							
Rozmiar	<u>063</u>							
Wersja	<u>NN</u> Wykonanie standardowe <u>XC</u> Wykonanie o podwyższonej nośności							
Generacja	Generacja produktu <u>2</u>							

Spis treści

Opis produktu	4
Opis produktu	4
Pomoc w doborze produktu	6
Kombinacja silnik-kontroler	10
Obciążalności i rozmiary	11
Rozwiązań konstrukcyjne	12
<hr/>	
Dane techniczne	14
Dane napędów	14
Obciążenie osiowe mechanizmu siłownika	21
Trwałość użytkowa	24
Dopuszczalne prędkości ruchu	25
Obciążenie na tłoczysko	26
<hr/>	
Obliczenia	28
Zasady obliczeń	28
Dobór wielkości napędu	30
<hr/>	
Konfiguracje i zamawianie	34
EMC 32 – EMC 50	34
EMC 63 – EMC 80	36
EMC 100 – EMC 100XC	38
<hr/>	
Rysunki wymiarowe	42
Rysunek wymiarowy EMC	42
Rysunek wymiarowy przyłącza silnika na kołnierz ze spręgłem	44
Rysunek wymiarowy przyłącza silnika z bocznym napędem z paskiem zębataym	44
<hr/>	
Dodatki i akcesoria	46
Montaż	46
Elementy montażowe	47
Czujnik siły	60
System przełączników	62
IndraDyn S – serwosilniki	70
Montaż silnika	74
Smarowanie i konserwacja	76
Użytkowanie i warunki eksploataacji	78
Tabliczka znamionowa	78
Dokumentacja	79
Informacje dodatkowe	80
Przykład zamawiania	82
Zapytania lub zamówienia	84
Uwagi	85

Opis produktu

Nowe siłowniki elektromechaniczne EMC są dowodem osiągnięcia przez firmę Rexroth wysokiego zaawansowania w każdym szczególe. Dzięki spójnej integracji własnych technologii Rexroth stworzył aktuator, którego zewnętrzny kształt i tryb działania są zbliżone do kształtu i trybu działania siłowników pneumatycznych, jednak o znaczaco większej różnorodności.

Zróżnicowany i kompletny system: higieniczny, elastyczny i energooszczędny.

Jego zróżnicowanie powoduje, że nowy siłownik EMC ma wiele zastosowań i skierowany jest do wielu branż. Istnieje możliwość montażu tańszego, prostszego siłownika bazowego dzięki zastosowaniu dostępnych opcji konfiguracji odpowiadającym na praktycznie każde wymagania klienta: odpornego chemicznie, idealnie uszczelnionego i posiadającego wysoki stopień ochrony IP. Ponadto te właściwości gwarantują długą żywotność produktu nawet w trudnych warunkach przemysłowych. Tam również siłowniki EMC odznaczają się zawsze wysoką sprawnością. Mniejsze zużycie energii, które zapewniają, czynią je tańszą alternatywą dla siłowników pneumatycznych.

Rozwiązań konstrukcyjne

Układ mechaniczny w siłowniku elektromechanicznym oparty jest na sprawdzonych mechanizmach śrubowo-toczych lub śrubowo-planetarnych w szerokim zakresie średnicy i skoku śruby. Napęd śruby przemienia moment obrotowy na ruch liniowy z wysoką sprawnością mechaniczną. W trakcie tego procesu tloczysko przyjmowane do nakrętki napędu śrubowego jest wysuwane i cofane. Zarówno nakrętka jak i tloczysko są prowadzone w obudowie bez możliwości przekręcenia się. Istnieje możliwość opcjonalnego wyposażenia w wyłączniki krańcowe, zapobiegając uszkodzeniu siłownika w czasie eksploatacji. Do zastosowania układu enkodera inkrementalnego dostępny jest przełącznik punktu referencyjnego. Dzięki smarowaniu smarem, siłowniki elektromechaniczne EMC wymagają tylko minimalnego serwisowania w długich interwałach.

Zalety

Wysokoprecyjne napędy śrubowe kulowe: maksymalna oszczędność przy maksymalnych osiągach.

Kompletny zestaw o dużej różnorodności: możliwość adaptacji w szerokim zakresie zastosowań.

Kompletny system gotowy do montażu i uruchomienia oznacza prostszą konstrukcję i łatwiejszą instalację.

Inteligentny programowalny system napędu umożliwia zrealizowanie złożonych profili posuwu (parametry dla siły, położenia i prędkości posuwu można ustawać zgodnie z wymaganiami w całym zakresie posuwu roboczego).

Zoptymalizowana koncepcja smarowania: Opcjonalne przyłącze do centralnego systemu smarowania redukuje czas przestojów.

Solidne uszczelnienie przed zanieczyszczeniami i wodą z zewnątrz i przed wypływem smaru z siłownika, po wybraniu opcji IP65.

Higieniczna konstrukcja: Wysoka odporność na środki chemiczne i czyszczące, po wybraniu opcji IP65 + R (odporność)



Obszary zastosowania

Siłowniki elektromechaniczne EMC można stosować w wielu obszarach. Dzięki szczególnym parametrom oferują korzyści pod względem dokładności, dynamiki i sterowalności. Dlatego też nie tylko umożliwiają skrócenie czasów cykli, ale również pozwalają zwiększyć elastyczność i jakość w procesach produkcyjnych. Dzięki kompaktowej konstrukcji idealnie nadają się do ciasno upakowanych przestrzeni.

Potencjalne obszary zastosowań:

Serwoprasy i technika kształtuowania
Techniki łączenia
Kształtowanie termiczne
Wtryskarki i wydmuchiwarki
Maszyny do obróbki drzewnej

Techniki montażu i przenoszenia
Maszyny pakujące i systemy przenośnikowe
Maszyny przetwórstwa spożywczego
Urządzenia testowe i laboratoria
Maszyny specjalnego przeznaczenia

Przykładowe zastosowania

Łączenie i wciskanie



Transport



Kształtowanie / kształtowanie termiczne



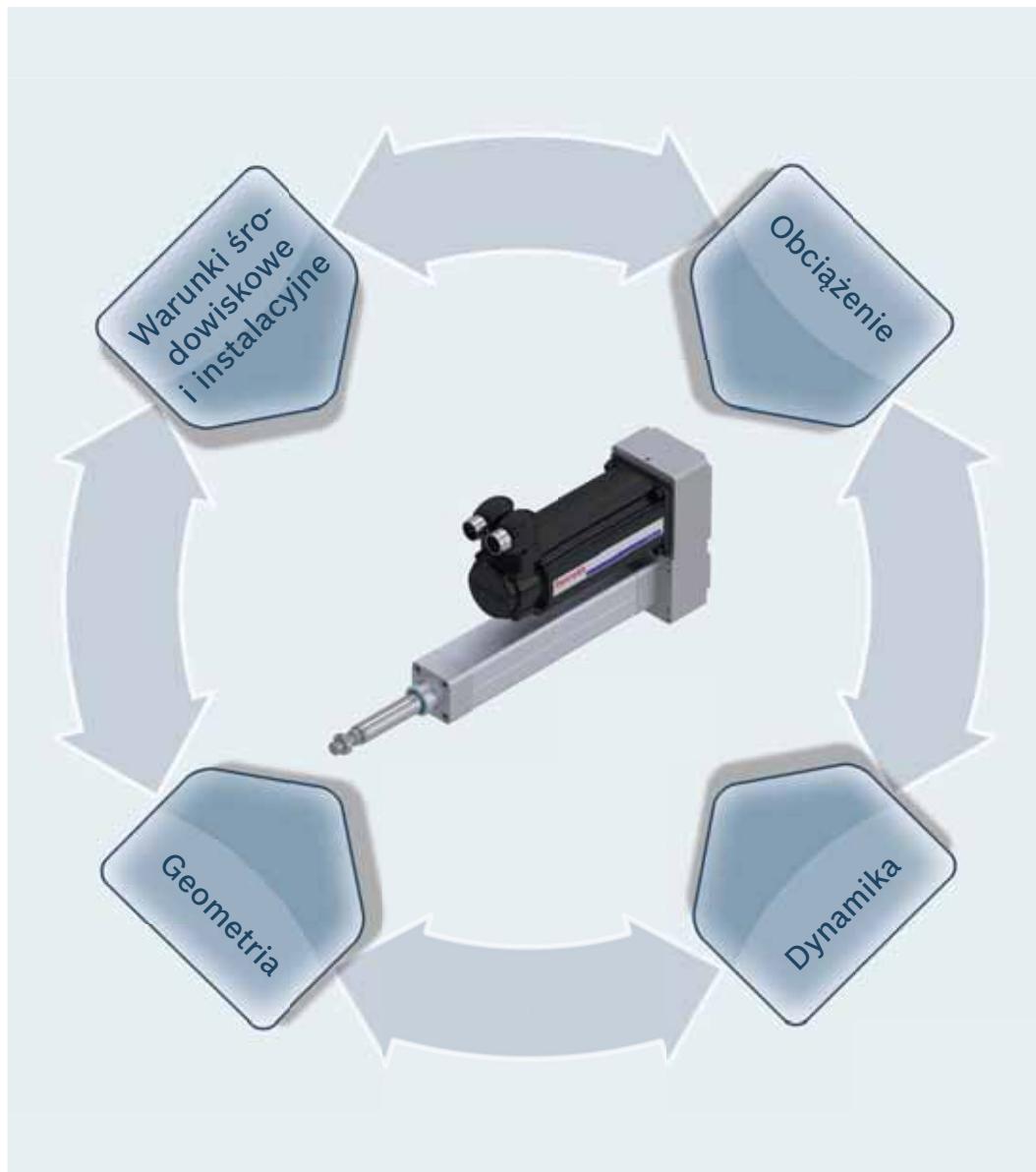
Podnoszenie



Pomoc w doborze produktu

Aby zapewnić najlepsze wyniki z zastosowania Waszego rozwiązania elektromechanicznego zarówno pod względem technicznym jak i ekonomicznym, właściwą decyzję należy podjąć już na etapie planowania. Na wybór systemu i jego konstrukcji decydujący wpływ mają następujące kluczowe parametry:

Obciążenie
Dynamika
Geometria
Warunki środowiskowe i instalacyjne



Obciążenie

Siła technologiczna
Masy
Cykl roboczy
Wymagana trwałość użytkowa
itp.

Dynamika

Przyspieszenie
Prędkość liniowa
Czas cyklu
itp.

Geometria

Przestrzeń robocza
Przestrzeń instalacyjna
Długość skoku
Kontury bez możliwości kolizji
itp.

Warunki środowiskowe i instalacyjne

Orientacja montażowa
Opcje montażowe
Stopnie swobody
Temperatura
Wilgotność
Zanieczyszczenia
Wibracje i wstrząsy
itp.

Siłownik elektromechaniczny EMC optymalny do Waszych potrzeb - tylko w sześciu krokach

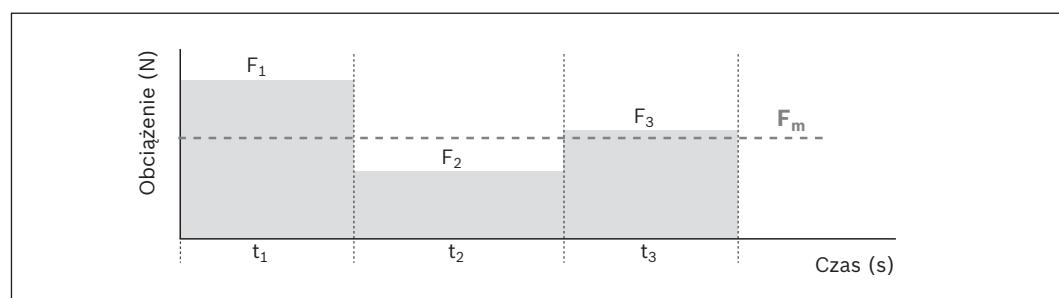
Siłownik elektromechaniczny EMC oferuje wyższą dynamikę i precyję, lepszą sterowalność i większą sprawność mechaniczną niż większość napędów płynowych (np. siłowniki hydrauliczne). Ze względu na specjalne parametry w porównaniu z techniką napędów płynowych, szczególnie ważne jest kompletne zdefiniowanie z wyprzedzeniem wymagań dla danego zastosowania. Aby znaleźć rozwiązanie najkorzystniejsze kosztowo dla Waszego zastosowania, powinny być znane następujące parametry wejściowe:

1. Obciążenia

Dobre rozwiązanie dla siłownika EMC pod względem kosztów jak i niezawodności można znaleźć przy założeniu, że obciążenia (siły technologiczne i masy) znane są możliwie jak najdokładniej. Oprócz maksymalnej siły w aplikacji ważne jest również ustalenie zmian sił na całym skoku i wyznaczenie w ten sposób średniego obciążenia w całym cyklu.

To średnie obciążenie stanowi podstawę przy obliczeniu trwałości nominalnej.

Dużych współczynników bezpieczeństwa dla wymaganej siły, które powszechnie stosuje się w aplikacjach z napędami hydraulicznymi, tutaj należy unikać - w ten sposób zapobiegając przewymiarowaniu. Należy również rozróżnić pomiędzy obciążeniem statycznym (siłownik w spoczynku) i obciążeniem dynamicznym (w trakcie ruchu).



2. Cykl roboczy

Cykl roboczy jest stosunkiem czasu pracy do czasu całego cyklu wyrażony w procentach.

Cykl roboczy jest ważnym parametrem wejściowym zarówno dla wyznaczenia całkowitej trwałości użytkowej siłownika jak i dla oceny cieplnej siłownika i silnika. W obliczeniach należy również uwzględnić czas przerwy.

$$DC = \frac{t_o}{t_o + t_p} \cdot 100 \%$$

DC = cykl roboczy (%)

t_o = czas pracy (s)

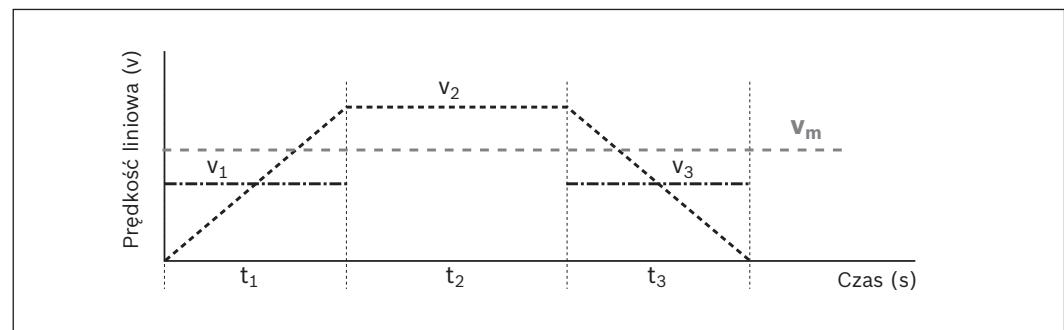
t_p = czas przerwy (s)

Pomoc w doborze produktu

3. Cykl całkowity

Ustalając możliwie jak najdokładniej zasięg posuwu, przyspieszenie i prędkości liniowe lub wymagany czas cyklu, możliwe jest zaadoptowanie kompletnego układu napędowego najbardziej optymalnego dla aplikacji.

Siłownik EMC i napęd można tak dobrać, aby precyjnie i sprawnie spełnić wymagania.



4. Wbudowanie w maszynie

Siły poprzeczne działające na tłoczysko i błędy wyosiowania w trakcie instalacji mogą skrócić trwałość użytkową siłownika EMC.

W trakcie montażu należy zapewnić, aby siłownik był zainstalowany bez żadnych naprężen odkształcających, a wysokie obciążenia poprzeczne były pochłaniane przez zewnętrzną prowadnicę.

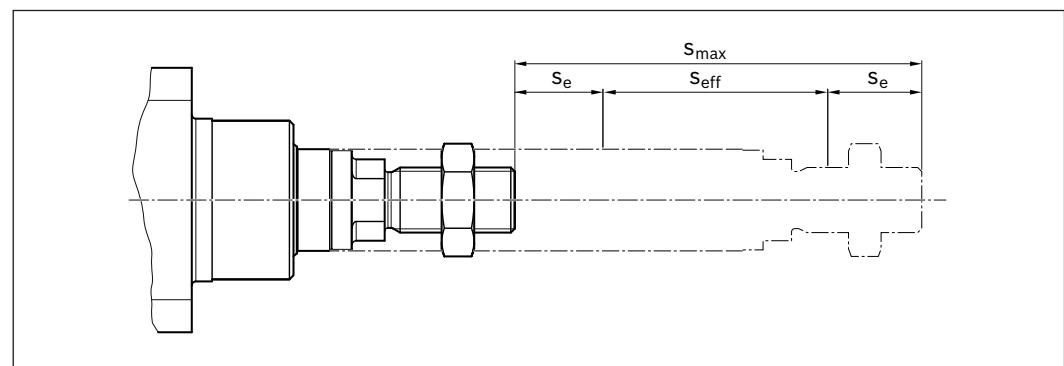
Ponadto typ elementu montażowego EMC ma wpływ na maksymalne dopuszczalne obciążenie wzdłużne (zob. rozdz. "Obciążenie wzdłużne" w "Dane techniczne", zob. również "Elementy montażowe").

Szeroki i optymalnie zrównoważony zakres elementów zamocowań, zob. "Dodatki i akcesoria".

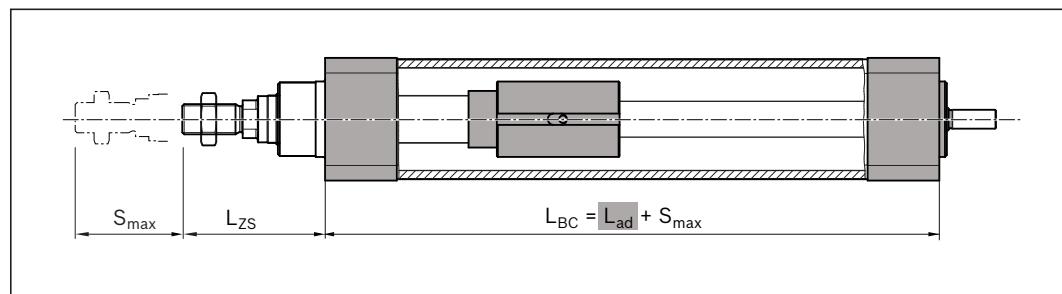
5. Zasięg posuwu i wymiary całkowite

Należy określić żądany skok roboczy dla danego zastosowania. Ponieważ w przypadku siłowników elektromechanicznych EMC niedopuszczalne jest dojście w ruchu do mechanicznego ogranicznika krańcowego, istotne jest dodanie do obu końców użytecznego skoku roboczego (s_{eff}) zapasu ruchu (s_e). Standardowo do zakresu skoku roboczego dodaje się wymiar równy czterem skokom użytej śruby kulowej.

Ten maksymalny zasięg posuwu (s_{max}) jest parametrem, który należy podać przy zamawianiu siłownika.



Ze względów konstrukcyjnych, całkowita długość siłownika jest większa od maksymalnego zasięgu posuwu (s_{\max}), ponieważ oprócz zasięgu posuwu obejmuje długość komponentów, m.in. nakrętkę napędu śrubowego i łożyska (reprezentowane przez L_{ad}). Wymiar L_{zs} opisuje położenie tłoczyka w położeniu cofniętym.



Siłownik można przystosować do dostępnej przestrzeni montażowej montując silnik na przedłużeniu osi (łącznik kołnierzowy i sprzęgło) lub równolegle do osi (napęd boczny z paskiem zębaczym). Typ łączników do silnika ma również wpływ na charakterystykę techniczną i wybierane metody montażowe.



6. Warunki środowiskowe

Środowisko w którym siłownik ma pracować ma zasadniczy wpływ na jego trwałość użytkową. Bardzo niskie, jak i bardzo wysokie temperatury mogą mieć wpływ na uszczelnienia, smarowanie i zachowanie silnika. Zanieczyszczenia o charakterze ściernym czy substancje chemiczne w dłuższym okresie mogą zniszczyć uszczelnienia i w rezultacie doprowadzić do niesprawności napędu śrubowego.

Jeśli Wasza aplikacja jest związana ze specjalnymi warunkami środowiskowymi, prosimy skonsultować to z nami.

Kombinacja silnik-kontroler

Dostępnych jest szereg kombinacji silnik-kontroler, co umożliwia dobranie najlepszego kosztowo rozwiązania dla każdej aplikacji. Przy doborze wielkości napędu, zawsze należy uwzględnić kombinację silnik-kontroler.

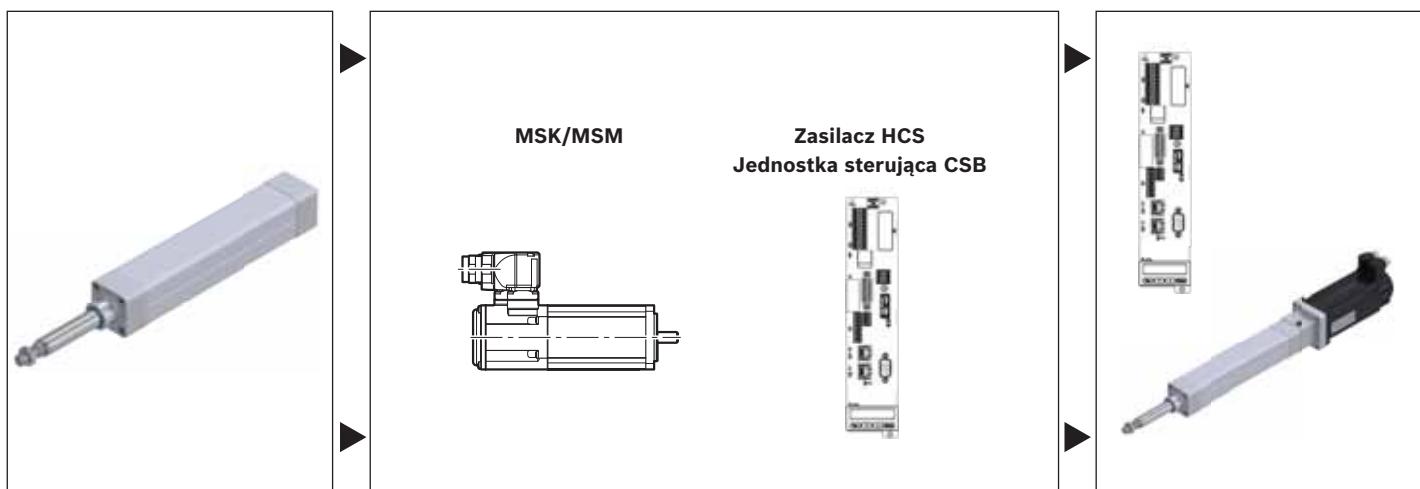
Uwagi do silników i kontrolerów

Silniki mogą być dostarczane w komplecie z kontrolerami i układami sterowania. Zalecane kombinacje silnik-kontroler, zob. rozdz. "Serwosilniki".

Katalogi i informacje

System napędowy Rexroth IndraDrive, R999000018
 Rexroth IndraDyn S - Silniki synchroniczne MSK, R911296288
 Kontroler napędów Rexroth IndraDrive C - HCS02.1, HCS03.1, R911314904
 Rexroth IndraDrive Cs - Systemy napędowe z HCS01, R911322209.

EMC **Serwosilnik** **Kontroler cyfrowy** **Kompletny system**

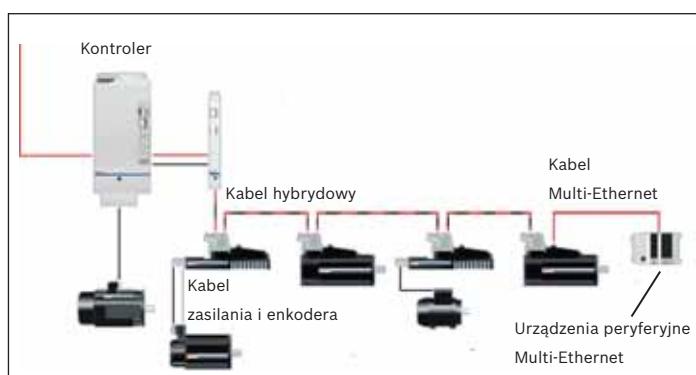


IndraDrive Mi - zdecentralizowany system napędowy

Elektronika sterowania i serwosilnik w jednym kompaktowym module IndraDrive Mi - idealne rozwiązanie dla zastosowań wymagających minimalnej przestrzeni przy zapewnieniu maksymalnej elastyczności i korzystnej ceny.

IndraDrive Mi – nowa generacja techniki napędów od Rexroth, niewymagająca szaf sterowniczych.

Więcej informacji na ten temat, zob. "System napędowy Rexroth IndraDrive, R999000018".



Do 20 IndraDrive Mi w linii - serwonapędy wbudowane w silniku (KSM) i serwonapędy przy silniku (KMS) z pełną możliwością łączenia. Możliwość wbudowania dodatkowych IndraDrive Mi poprzez układ sterowania KCU.

Obciążalności i rozmiary

Uwaga o nośności dynamicznej

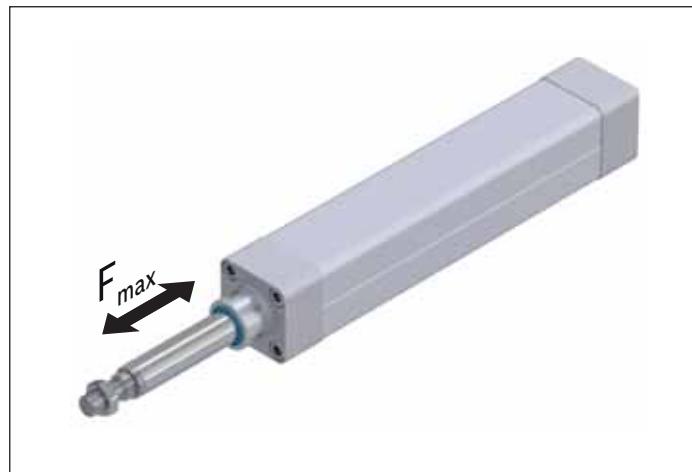
W odniesieniu do trwałości użytkowej, ogólnie rzecz biorąc zastępcze dynamiczne obciążenie osiowe jest optymalnie skuteczne do około 20% nośności dynamicznej (C). (zob. również wykresy trwałości użytkowej w rozdziale "Dane techniczne").

Poniższe wartości nie mogą być przekroczone:

- Maksymalny dopuszczalny moment obrotowy napędu
- Maksymalne dopuszczalne obciążenie
- Maksymalna dopuszczalna prędkość liniowa
- Maksymalne dopuszczalne przyspieszenia

Rozmiary oznaczone od 32 do 100 wybrane zgodnie ze średnicą tłoka wg normy ISO 15552.

Wbudowane napędy ze śrubą toczną mają średnicę od 12 mm do 50 mm.



EMC	$d_0 \times P$	C (N)	F_{max} (N)	$s_{max\ perm}$ (mm)	v_{max} (m/s)
32	12 x 5	3800	1200	750	0,57
	12 x 10	2500	750		1,13
40	16 x 5	12300	4500	750	0,38
	16 x 10	9600	3000		0,77
	16 x 16	9600	2000		1,23
50	20 x 5	14300	7800	900	0,32
	20 x 10	14100	5500		0,63
	20 x 20	13300	3200		1,27
63	25 x 5	15900	15900	1200	0,28
	25 x 10	15700	14800		0,55
	25 x 25	14700	8000		1,38
80	32 x 5	21600	21600	1500	0,25
	32 x 10	26000	22000		0,50
	32 x 20	19700	15000		1,00
	32 x 32	19500	10400		1,60
100	40 x 5	29100	29100	1500	0,18
	40 x 10	42100	29000		0,37
	40 x 20	37900	29000		0,73
	40 x 40	37000	22900		1,47
100XC	50 x 10	79000	56000	1500	0,50
	50 x 20	93000	50000		1,00

C = nośność dynamiczna EMC
 d_0 = średnica nominalna śruby toczonej
 F_{max} = maks. obciążenie
 P = skok śruby
 $s_{max\ perm}$ = maks. dopuszczalny zasięg posuwu
 v_{max} = maks. dopuszczalna prędkość liniowa

Rozwiązanie konstrukcyjne

- 1** Nakrętka sześciokątna
- 2** Tłoczyk (stal nierdzewna)
- 3** Śruba (do elementów montażowych)
- 4** Pokrywa
- 5** Profil osłonowy
- 6** Podstawa
- 7** Czop napędu
- 8** Szczelina na profil do montażu czujników

Dodatki

- 9** Klamra podtrzymująca (na profil do montażu czujników)
- 10** Profil do montażu czujników
- 11** Silnik
- 12** Łącznik kołnierzowy do silnika ze sprzęgłem
- 13** Napęd boczny z paskiem zębaczym
- 14** Smarowniczka
- 15** Gniazdo kompensacji ciśnienia

Łącznik kołnierzowy silnika i sprzęgło

Łącznik kołnierzowy silnika służy do zamocowania silnika do EMC i jako zamknięta obudowa sprzęgła. Z zastosowaniem sprzęgła moment obrotowy silnika jest przenoszony bez napięcia na czop śruby EMC.

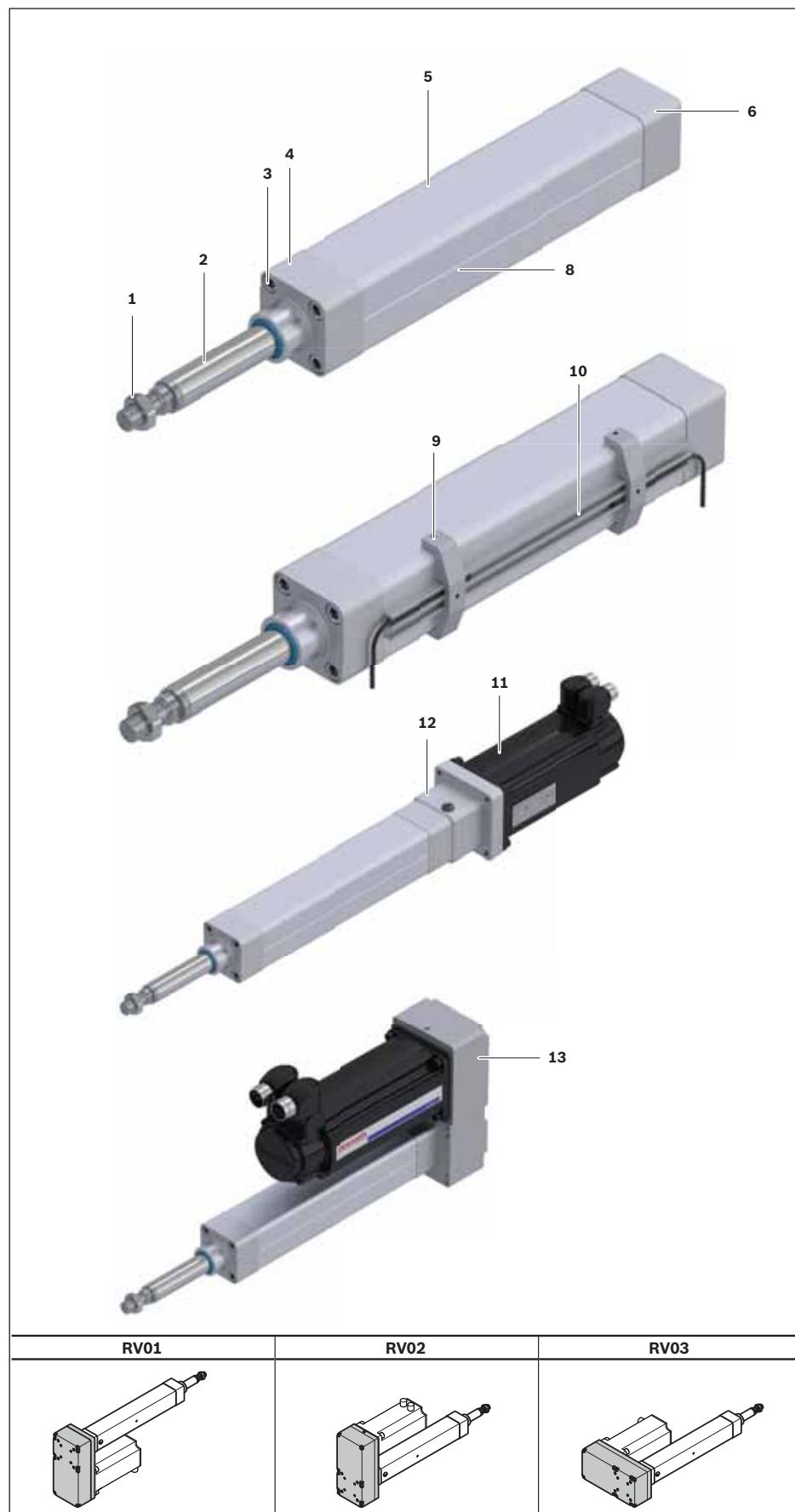
Napęd boczny z paskiem zębaczym

Taki układ zapewnia możliwie najmniejszą długość siłownika EMC. Kompaktowa i zamknięta obudowa służy jako osłona paska, mocowanie silnika i połączenie elementów montażowych.

Dostępne są następujące przełożenia:

- $i = 1 : 1$
- $i = 1 : 1,5$
- $i = 1 : 2$

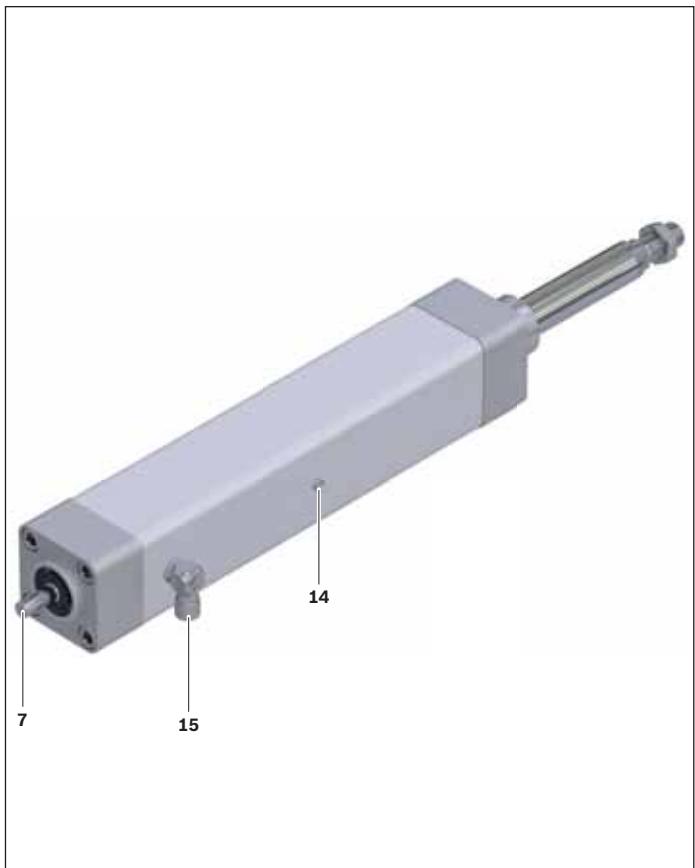
Napęd boczny z paskiem zębaczym może być zamontowany w trzech kierunkach (RV01 do RV03).





Rzut oka na nowe cechy

Higieniczna konstrukcja siłownika EMC z gładkimi powierzchniami zapobiegającymi gromadzeniu się zanieczyszczeń i z łatwym czyszczeniem siłownika. Możliwość dodania panelu wyłączników dla zastosowania wyłączników krańcowych i/lub referencyjnych poza profilem aluminiowym. Siłownik EMC jest nasmarowany smarem Bosch Rexroth Dynalub i dlatego jest gotowy do natychmiastowego użycia. Alternatywnie można zamówić wersję z wbudowanym napędem śrubowym tocznym tylko zakonserwowanym, do przesmarowania przez klienta. EMC można podłączyć do centralnego systemu smarowania ze smarem płynnym. Odpowiednie gniazdo smarowe jest dostępne jako akcesorium.



Wersja ze stopniem ochrony IP65

Uszczelnienia zapewniające niezawodną szczelność przed pyłem i wodą. Przyłącze na kompensację ciśnienia (15) w obudowie zapobiega wystąpieniu podciśnienia w siłowniku poprzez kontrolowane wyrównanie ciśnienia pomiędzy wnętrzem siłownika i środowiskiem. Siłownik elektryczny i przyłącze silnika w klasie IP65 spełniają wymagania normy IEC 60 529.

Wersja ze stopniem ochrony IP65 + R (odporność)

W tej wersji oprócz korzyści z klasy ochrony IP65 siłowniki mają uszczelnienia odporne na substancje chemiczne. Smarowniczka (14) do smarowania ręcznego i złącze do kompensacji ciśnienia (15) wykonane ze stali nierdzewnej. Złącze smarowe do podłączenia do centralnego systemu smarowania wykonane ze stali nierdzewnej dostępne jako akcesorium. Akcesoria dodatkowe obejmują nierdzewne śruby zaślepiające zastępujące śruby imbusowe w pokrywie i podstawie.

Dane napędów

Dane napędu bez łącznika silnika

EMC	$d_0 \times P$	C	F_{max}	M_p	s_{min}	$s_{max\ perm}$	v_{max}	n_p	a_{max}	L_{ad}	M_{Rs}
	(mm)	(N)	(N)	(Nm)	(mm)	(mm)	(m/s)	(min ⁻¹)	(m/s ²)	(mm)	(Nm)
32	12 x 5	3800	1200	1,1	40	750	0,57	6800	50,0	132,00	0,16
	12 x 10	2500	750	1,3	40		1,13	6800	50,0	136,00	0,20
40	16 x 5	12300	4500	4,0	70	750	0,38	4600	50,0	134,00	0,28
	16 x 10	9600	3000	5,3	70		0,77	4600	50,0	143,00	0,33
	16 x 16	9600	2000	5,7	70		1,23	4600	50,0	159,00	0,40
50	20 x 5	14300	7800	6,9	90	900	0,32	3800	39,8	142,00	0,50
	20 x 10	14100	5500	9,7	90		0,63	3800	50,0	161,00	0,55
	20 x 20	13300	3200	11,3	90		1,27	3800	50,0	180,00	0,65
63	25 x 5	15900	15900	14,1	100	1200	0,28	3300	28,9	148,00	0,75
	25 x 10	15700	14800	26,2	100		0,55	3300	50,0	167,00	0,80
	25 x 25	14700	8000	35,4	100		1,38	3300	50,0	199,00	1,00
80	32 x 5	21600	21600	19,1	100	1500	0,25	3000	17,9	163,00	1,20
	32 x 10	26000	22000	38,9	100		0,50	3000	30,7	187,00	1,30
	32 x 20	19700	15000	53,1	100		1,00	3000	50,0	195,00	1,40
	32 x 32	19500	10400	58,9	130		1,60	3000	50,0	230,00	1,60
100	40 x 5	29100	29100	25,7	100	1500	0,18	2200	12,2	171,00	2,40
	40 x 10	42100	29000	51,3	100		0,37	2200	16,8	185,00	2,50
	40 x 20	37900	29000	102,6	100		0,73	2200	33,0	203,00	2,60
	40 x 40	37000	22900	162,0	150		1,47	2200	50,0	258,00	2,80
100XC	50 x 10	79000	56000	99,0	130	1500	0,50	3000	12,1	316,00	4,00
	50 x 20	93000	50000	176,8	130		1,00	3000	22,0	338,00	5,00

¹⁾ Całkowity luz osiowy dla nowego siłownika

²⁾ Stałe do obliczenia momentu bezwładności, zob. rozdz. "Wymiarowanie napędu".

Masa EMC-

Obliczenie ciężaru bez silnika i bez łącznika silnika

$$m_s = k_g \text{ fix} + k_g \text{ var} \cdot s_{max}$$

Obliczenie ciężaru bez silnika z bocznym napędem i paskiem zębatym

$$m_s = k_g \text{ fix} + k_g \text{ var} \cdot s_{max} + m_{sd}$$

Obliczenie ciężaru bez silnika z łącznikiem kołnierzowym i sprzęgłem

$$m_s = k_g \text{ fix} + k_g \text{ var} \cdot s_{max} + m_c$$

Przemieszczana masa systemu

$$m_{ca} = m_{ca} \text{ fix} + m_{ca} \text{ var} \cdot s_{max}$$

Obliczenie długości

$$L_{BC} = s_{max} + L_{ad}$$

Całkowity luż osiowy siłownika ¹⁾ (μ)	k_J fix ²⁾	k_J var ²⁾	k_J m ²⁾	m_s	k_g fix	k_g var	m_{ca}	m_{ca} fix	m_{ca} var
	(kg)	(kg/mm)	(kg)	(kg)	(kg/mm)	(kg)	(kg)	(kg/mm)	(kg/mm)
10	1,945	0,012	0,633	0,885	0,004	0,311	0,001		
15	2,618	0,013	2,533	0,911	0,004	0,326	0,001		
10	6,616	0,032	0,633	1,255	0,005	0,432	0,001		
15	7,839	0,033	2,533	1,336	0,005	0,481	0,001		
20	11,114	0,040	6,485	1,487	0,005	0,567	0,001		
5	15,815	0,085	0,633	2,115	0,008	0,695	0,001		
10	19,092	0,088	2,533	2,382	0,008	0,838	0,001		
20	27,304	0,095	10,132	2,560	0,008	0,896	0,001		
5	39,693	0,223	0,633	3,018	0,010	1,059	0,002		
10	48,227	0,243	2,533	3,417	0,010	1,291	0,002		
20	76,002	0,242	15,831	4,047	0,010	1,679	0,002		
5	92,538	0,607	0,633	5,185	0,015	1,871	0,003		
10	119,067	0,647	2,533	6,182	0,015	2,495	0,003		
10	145,503	0,665	10,132	6,525	0,015	2,739	0,003		
20	225,036	0,684	25,938	7,610	0,015	3,404	0,003		
5	276,160	1,568	0,633	8,795	0,025	3,249	0,006		
5	291,780	1,369	2,533	9,684	0,025	3,829	0,006		
10	349,478	1,408	10,132	10,479	0,025	4,281	0,006		
20	628,583	1,567	40,528	13,410	0,025	6,166	0,006		
5	1080,741	3,588	2,533	16,828	0,031	5,292	0,007		
10	1184,852	3,519	10,132	18,020	0,031	5,994	0,007		

Stopień sprawności $\eta = 0,9$ (dla wszystkich rozmiarów)

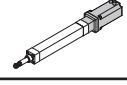
Uwaga:

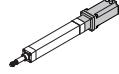
F_{max} i v_{max} zależą od wybranego zasięgu (s_{max}) siłownika EMC. Zob. tabele poniżej

a_{max}	= maks. dopuszczalne przyspieszenie	(m/s ²)	m_c	= masa łącznika kołnierzowego i sprzęgła	(kg)
C	= Nośność dynamiczna	(N)	m_{ca}	= przemieszczana masa układu	(kg)
d_0	= średnica napędu śrubowego	(mm)	m_{ca} fix	= stała składowa przemieszczonej masy układu	(kg)
F_{max}	= maks. dopuszczalna siła osiowa EMC	(N)	m_{ca} var	= stała dla składowej przemieszczonej masy układu zależna od długości	(kg/mm)
BS	= zespół śruby toczonej				
i	= redukcja prędkości	(-)	m_s	= masa EMC	(kg)
kg fix	= stała składowa masy	(kg)	n_p	= maks. dopuszczalna prędkość obrotowa EMC	(min ⁻¹)
kg var	= zależna od długości siłownika składowa masy	(kg/mm)	m_{sd}	= masa bocznego napędu z paskiem zębataym	(kg)
k_J fix	= stała składowa momentu bezwładności	(-)	P	= skok śruby napędowej	(mm)
k_J var	= zależna od długości siłownika składowa momentu bezwładności	(-)	s_{min}	= minimalny zasięg posuwu	(mm)
k_J m	= zależna od manipulowanej masy składowa momentu bezwładności	(-)	s_{max}	= maksymalny zasięg posuwu	(mm)
L_{BC}	= długość całkowita (bez tloczyska)	(mm)	$s_{max\ perm}$	= maks. dopuszczalny zasięg posuwu	(mm)
L_{ad}	= długość dodatkowa	(mm)	v_{max}	= maks. dopuszczalna prędkość liniowa	(m/s)
M_p	= maks. dopuszczalny moment napędowy	(Nm)	η	= sprawność	(-)
M_{Rs}	= moment oporowy EMC	(Nm)			

Dane napędu

Dane napędu dla przyłącza silnika przez kołnierz i sprzęgło

EMC 	$d_0 \times P$ (mm)	Silnik	Łącznik kołnierzowy ze sprzęgiem									m_c (kg)	a_{max} (m/s ²)	
			F_{max} (N)	M_p (Nm)	v_{max} (m/s)	M_{Rs} (Nm)	$k_J \text{ fix}^1)$	$k_J \text{ var}^1)$	$k_J \text{ m}^1)$					
32	12 x 5	MSM019B MSM031B MSK030	1200	1,1	0,57	0,16	8,945	0,012	0,633	0,37				50,0
	12 x 10	MSM019B MSM031B MSK030	750	1,3	1,13	0,20	9,618	0,013	2,533	0,37				
40	16 x 5	MSM031C MSK030	4500	4,0	0,38	0,28	41,616	0,032	0,633	0,56			50,0	
		MSK040												
	16 x 10	MSM031C MSK030	3000	5,3	0,77	0,33	42,839	0,033	2,533	0,56				
		MSK040												
50	16 x 16	MSM031C MSK030	2000	5,7	1,23	0,40	46,114	0,040	6,485	0,56			39,8	
		MSK040												
	20 x 5	MSM031C MSM041B MSK040	7800	6,9	0,32	0,50	78,815	0,085	0,633	1,10				
		MSK050												
63	20 x 10	MSM031C MSM041B MSK040	5500	9,7	0,63	0,55	82,092	0,088	2,533	1,10			50,0	
		MSK050												
	20 x 20	MSM031C MSM041B MSK040	3200	11,3	1,27	0,65	90,304	0,095	10,132	1,10				
		MSK050												
	25 x 5	MSM041B MSK050	15900	14,1	0,28	0,75	249,693	0,223	0,633	1,77			28,9	
		MSK040					103,693							
		MSK060					249,693							
	25 x 10	MSM041B MSK050	14800	26,2	0,55	0,80	258,227	0,243	2,533	1,77			50,0	
		MSK040					112,227							
		MSK060					258,227							
	25 x 25	MSM041B MSK050	8000	35,4	1,38	1,00	286,002	0,242	15,831	1,77				
		MSK040					140,002							
		MSK060					286,002							

EMC		$d_0 \times P$ (mm)	Silnik	Łącznik kołnierzowy ze sprzęgłem							
				F_{max} (N)	M_p (Nm)	v_{max} (m/s)	M_{Rs} (Nm)	$k_J \text{ fix}^1)$	$k_J \text{ var}^1)$	$k_J m^1)$	m_c (kg)
80	32 x 5	MSK050	21600	19,1	0,25	1,20	302,538	0,607	0,633	2,29	17,9
		MSK060								2,49	
		MSK076								2,80	
	32 x 10	MSK050	22000	38,9	0,50	1,30	329,067	0,647	2,533	2,29	30,7
		MSK060								2,49	
		MSK076								2,80	
	32 x 20	MSK050	15000	53,1	1,00	1,40	355,503	0,665	10,132	2,29	50,0
		MSK060								2,49	
		MSK076								2,80	
	32 x 32	MSK050	10400	58,9	1,60	1,60	435,036	0,684	25,938	2,29	50,0
		MSK060								2,49	
		MSK076								2,80	
100	40 x 5	MSK060	29100	25,7	0,18	2,40	686,160	1,568	0,633	3,77	12,2
		MSK071D								3,94	
		MSK076								4,13	
	40 x 10	MSK060	29000	51,3	0,37	2,50	701,780	1,369	2,533	3,77	16,8
		MSK071D								3,94	
		MSK076								4,13	
	40 x 20	MSK060	29000	102,6	0,73	2,60	759,478	1,408	10,132	3,77	33,0
		MSK071								3,94	
		MSK076								4,13	
	40 x 40	MSK060	21900	154,9	1,47	2,80	1038,583	1,567	40,528	3,77	50,0
		MSK071								3,94	
		MSK076								4,13	
100XC	50 x 10	MSK071	56000	99,0	0,50	4,00	1980,741	3,588	2,533	6,06	12,1
		MSK101								7,45	
	50 x 20	MSK071	50000	176,8	1,00	5,00	2084,852	3,519	10,132	6,06	22,0
		MSK101								7,45	

¹⁾ Stałe do obliczenia momentu bezwładności, zob. rozdz. "Wymiarowanie napędu".

Stopień sprawności $\eta = 0,9$ (dla wszystkich rozmiarów)

Uwaga:

Wszystkie podane dane są dla kompletnego mechanicznego układu napędowego (EMC ze sprzęgłem) i zredukowane są na wał silnika.

F_{max} i v_{max} zależą od wybranego zasięgu (s_{max}) siłownika EMC. Zob. tabele poniżej

Rzeczywiste wartości zależą od wybranej kombinacji silnik-kontroler.

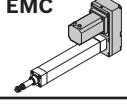
Może wystąpić konieczność ograniczenia momentu obrotowego silnika.

Zob. skrócone nazwy produktów na str. 15.

Dane napędów

Dane napędów dla silników z mocowaniem bocznym z paskiem zębatym

EMC	$d_0 \times P$	i ¹⁾	Przyłączenie silnika	Napęd boczny z paskiem zębatym									
	(mm)			F_{max} (N)	M_p (Nm)	v_{max} (m/s)	M_{Rs} (Nm)	$k_J \text{ fix}^2)$	$k_J \text{ var}^2)$	$k_J m^2)$	m_{sd} (kg)	a_{max} (m/s ²)	
32	12 x 5	1	MSM019	680	0,6	0,57	0,26	12,2	0,012	0,633	0,6	50,0	
			MSM031B	900	0,8		0,31	35,6	0,012		1,0		
			MSK030					34,0					
	12 x 10	1	MSM019	340	0,6	1,13	0,30	12,9	0,013	2,533	0,6		
			MSM031B	450	0,8		0,35	36,3			1,0		
			MSK030					34,7					
40	16 x 5	1	MSM031C	3200	2,8	0,38	0,43	42,6	0,032	0,633	0,9	50,0	
			MSK030					37,5					
			MSK040				0,68	224,7			2,0		
		1,5	MSM031C	3200	1,9		0,34	14,7	0,014	0,281	0,9		
			MSK030				0,59	76,0			1,9		
			MSK040										
	16 x 10	1	MSM031C	1800	3,2	0,77	0,48	43,8	0,033	2,533	0,9	50,0	
			MSK030					38,7					
			MSK040				0,73	225,9			2,0		
		1,5	MSM031C	1800	2,1		0,37	15,3	0,015	1,126	0,9		
			MSK030					15,0					
			MSK040				0,62	76,5			1,9		
50	16 x 16	1	MSM031C	1100	3,1	1,23	0,55	47,1	0,040	6,485	0,9	50,0	
			MSK030					42,0			0,9		
			MSK040				0,80	229,2			2,0		
		1,5	MSM031C	1100	2,1		0,42	16,7	0,018	2,882	0,9		
			MSK030					16,4			0,9		
			MSK040				0,67	78,0			1,9		
	20 x 5	1	MSM031C	6200	5,7	0,32	0,90	234,4	0,085	0,633	1,9	39,8	
			MSM041B					246,1			2,0		
			MSK040					234,4					
			MSK050				0,95	1107,1			4,5		
		1,5	MSM031C	6500	3,8	0,32	0,73	80,3	0,038	0,281	1,8		
			MSM041B					83,1			1,9		
			MSK040					80,3					
50	20 x 10	1	MSM031C	4100	7,3	0,63	0,95	237,7	0,088	2,533	1,9	50,0	
			MSM041B					249,3			2,0		
			MSK040					237,7			4,5		
			MSK050				1,00	1110,4					
		1,5	MSM031C	4100	4,8		0,77	81,7	0,039	1,126	1,8		
			MSM041B					84,6			1,9		
			MSK040					81,7					
	20 x 20	1	MSM031C	2200	7,8	1,27	1,05	245,9	0,095	10,132	1,9	50,0	
			MSM041B					257,5			2,0		
			MSK040					245,9			4,5		
			MSK050				1,10	1118,6					
		1,5	MSM031C	2200	5,2		0,83	85,4	0,042	4,503	1,8		
			MSM041B					88,2			1,9		
			MSK040					85,4					

EMC		$d_0 \times P$ (mm)	i ¹⁾	Przyłączenie silnika	Napęd boczny z paskiem zębatym									
					F_{max} (N)	M_p (Nm)	v_{max} (m/s)	M_{Rs} (Nm)	$k_J \text{ fix}^2)$	$k_J \text{ var}^2)$	$k_J m^2)$	m_{sd} (kg)	a_{max} (m/s ²)	
63		25 x 5	1	MSM041B	15900	14,1	0,28	1,20	1081,2	0,223	0,633	4,2	28,9	
				MSK040					1082,9			4,6		
				MSK050					1350,2			4,5		
				MSK060					1359,7			4,7		
		25 x 10	2	MSM041B	15900	7,0	0,83	0,83	202,2	0,056	0,158	3,9	50,0	
				MSK040					188,2			4,2		
				MSK050					232,0			4,2		
				MSM041B	10500	18,6	0,55	1,25	1089,7	0,243	2,533	4,2		
		25 x 25	1	MSK040					1091,5			4,6	50,0	
				MSK050	12000	21,6	0,55	1,30	1358,7			4,5		
				MSK060					1368,2			4,7		
			2	MSM041B	10500	9,3	0,55	0,85	204,3	0,061	0,633	3,9		
				MSK040					190,4			4,2		
				MSK050					234,1			4,2		
80		32 x 5	1	MSM041B	4200	18,6	1,45	1,25	1117,5	0,242	15,831	4,2	17,9	
				MSK040					1119,2			4,6		
				MSK050	5300	23,4	1,50	1,30	1386,5			4,5		
				MSK060					1396,0			4,7		
		2	2	MSM041B	4200	9,3	0,95	0,85	211,3	0,060	3,958	3,9	30,7	
				MSK040					197,3			4,2		
				MSK050					241,0			4,2		
		32 x 10	1	MSK050	21600	19,1	1,70	0,25	1469,0	0,607	0,633	4,3	50,0	
				MSK060					5161,9			10,1		
				MSK076					1,10	0,152	0,158	10,4		
				MSK050	19700	9,5	1,15		261,7			4,4		
		32 x 20	2	MSK060					861,3	0,162	0,633	9,2		
				MSK076					1,00			4,4		
				MSK050					268,3			9,2		
		32 x 32	1	MSK060	12800	45,3	1,90	1,00	1521,9	0,665	10,132	4,3	50,0	
				MSK076					5214,8			10,1		
				MSK050					1,20	0,166	2,533	10,4		
				MSK060					874,5			4,4		
			2	MSK050	4300	24,3	2,10	1,60	1601,5	0,684	25,938	4,3	50,0	
				MSK060					5294,4			10,1		
				MSK076					5294,4			10,4		
				MSK050					294,8	0,171	6,485	4,4		
				MSK060					894,4			9,2		

¹⁾ Redukcja bocznego napędu z paskiem zębatym²⁾ Stałe do obliczenia momentu bezwładności, zob. rozdz. "Wymiarowanie napędu".**Prosimy zwrócić uwagę na tabelę na końcu**

Dane napędów

Dane napędów dla silników z mocowaniem bocznym z paskiem zębatym

EMC	$d_0 \times P$ (mm)	i ¹⁾	Przyłączenie silnika	Napęd boczny z paskiem zębatym									
				F_{max} (N)	M_p (Nm)	v_{max} (m/s)	M_{Rs} (Nm)	$k_J \text{ fix}^2)$	$k_J \text{ var}^2)$	$k_J m^2)$	m_{sd} (kg)	a_{max} (m/s ²)	
100	40 x 5	1	MSK060	29100	25,7	0,18	2,95	5466,6	1,568	0,633	10,2	12,2	
			MSK076				3,00	7934,6			11,5		
			MSK071				7933,1				11,7		
		2	MSK060	29000	12,9	0,37	1,75	937,5	0,392	0,158	9,3	16,8	
			MSK076				1,80	1331,6			10,4		
	40 x 10	1	MSK060	29000	51,3	0,37	3,05	5482,2	1,369	2,533	10,2	16,8	
			MSK076				3,10	7950,2			11,5		
			MSK071				7948,7				11,7		
		2	MSK060	29000	25,6	0,37	1,80	941,4	0,342	0,633	9,3	10,4	
			MSK076				1,85	1335,5			10,4		
	40 x 20	1	MSK060	19200	67,9	0,73	3,15	5539,9	1,408	10,132	10,2	33,0	
			MSK076	29000	102,6		3,20	8007,9			11,5		
			MSK071				8006,4				11,7		
		2	MSK060	19200	34,0	0,73	1,85	955,8	0,352	2,533	9,3	33,0	
			MSK076	29000	51,3		1,90	1349,9		2,533	10,4		
		2	MSK060	9600	67,9	1,47	3,05	5819,0	1,567	40,528	10,2	50,0	
			MSK076	15000	106,1		3,10	8287,0			11,5		
			MSK071				8285,5				11,7		
			MSK060	9600	34,0		1,80	1025,6	0,392	10,132	9,3	50,0	
			MSK076	15000	53,1		1,85	1419,7			10,4		
100XC	50 x 10	1	MSK071	56000	99,0	0,50	4,60	11127,9	3,588	2,533	16,9	12,1	
			MSK101				10690,7				17,7		
		1,5	MSK071	37000	66,0		3,27	3897,4	1,595	1,126	16,0	12,1	
			MSK101				3626,9				16,9		
		1	MSK071	37000	130,9	1,00	5,60	11232,0	3,519	10,132	16,9	22,0	
			MSK101				10794,8				17,7		
	50 x 20	1,5	MSK071	37000	87,2		3,93	3943,7	1,564	4,503	16,0	22,0	
			MSK101				3673,1				16,9		

¹⁾ Redukcja bocznego napędu z paskiem zębatym

²⁾ Stałe do obliczenia momentu bezwładności, zob. rozdz. "Wymiarowanie napędu".

Stopień sprawności $\eta = 0,9$ (dla wszystkich rozmiarów)

Uwaga:

Wszystkie podane dane są dla kompletnego mechanicznego układu napędowego (EMC z bocznym napędem z paskiem zębatym) i zredukowane są na wał silnika.

F_{max} i v_{max} zależą od wybranego zasięgu (s_{max}) siłownika EMC. Zob. tabele poniżej.

Rzeczywiste wartości zależą od wybranej kombinacji silnik-kontroler.

Może wystąpić konieczność ograniczenia momentu obrotowego silnika.

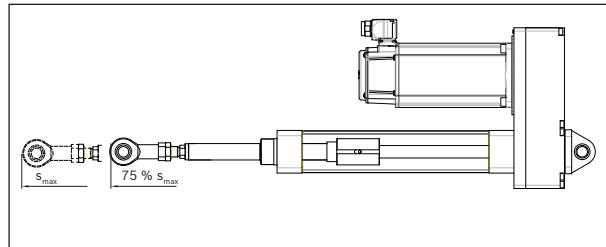
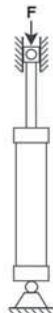
Zob. skrócone nazwy produktów na str. 15.

Obciążenie osiowe mechanizmu siłownika

Uwagi o szczególnych sposobach instalacji i przykłady użycia



Instalacja - przypadek III



Uwaga: W tym przypadku mechanizm siłownika jest obciążony własnym ciężarem w pozycji poziomej. Dlatego tloczysko może być wysunięte w poziomie tylko do 75% s_{max} .

Przykładowe zastosowanie:

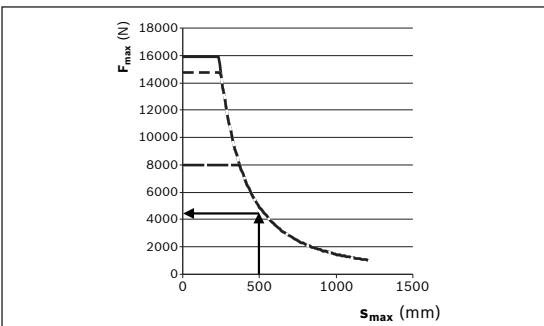
Instalacja - przypadek III. Mocowanie obrotowe na bocznym napędzie z paskiem zębaczym, tloczysko prowadzone za pomocą końcówki tloczyska i głowicy widełkowej.

Przykład wyznaczenia dopuszczalnego obciążenia osiowego na mechanizm siłownika.

Wstępny dobór dla powyższego przypadku jako przykład zastosowania.

- EMC-063 z zespołem śruby tocznej 25 x 10
- Wybrany zakres posuwu s_{max} 500 mm
- z bocznym napędem z paskiem zębaczym $i=1$ dla MSK50
- Mocowanie widełkowe i mocowanie wahliwe.

Maks. dopuszczalne obciążenie osiowe zgodnie z przykładem na wykresie ok. 4200 N.



F_{max} z tabeli "Dane napędów" z bocznym napędem z paskiem zębaczym:
 $F_{max} = 12\ 000$ N

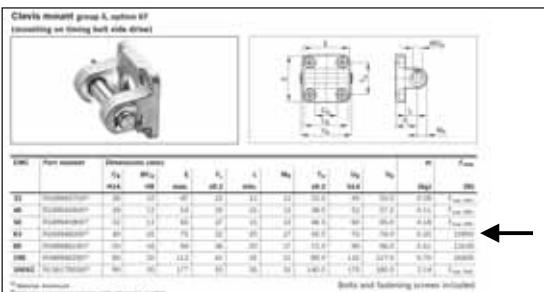
Rzeczywista osiągalna siła osiowa systemu zależy również od wybranej kombinacji silnik-kontroler (zob. rozdz. "Projekt napędu").

EMC	$d_{0,0}P$ (mm)	Attachment for the motor	Timing belt side drive	
			F_{max} (%)	M_{max} (Nm)
63		MSK50A1B	15900	18.0
		MSK50A2		
		MSK50B		
		MSK50B1B	15900	1.0
		MSK50B2		
		MSK50B3		
		MSK50A1B	10900	18.0
		MSK50A2		
		MSK50B		
		MSK50B1B	10900	21.6
		MSK50B2		
		MSK50B3		
25x5		MSK50A1B	10900	18.0
		MSK50A2		
		MSK50B		
		MSK50B1B	10900	21.6
		MSK50B2		
		MSK50B3		
25x10		MSK50A1B	10900	18.0
		MSK50A2		
		MSK50B		
		MSK50B1B	10900	21.6
		MSK50B2		
		MSK50B3		

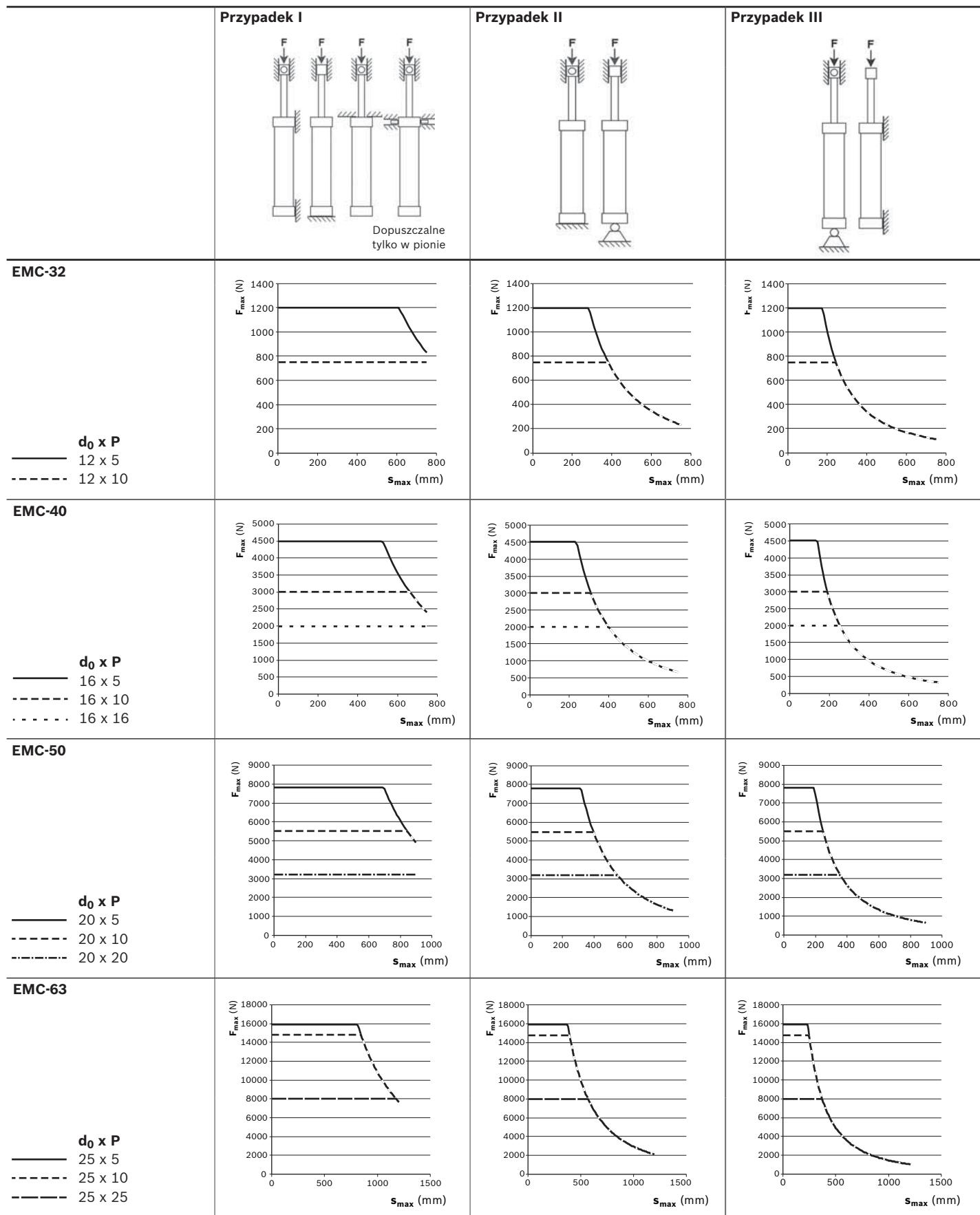
Uwaga: Przy rozpatrywaniu układu napędowego nie uwzględniono ograniczeń wyboru zamocowań.

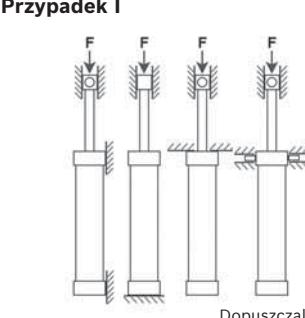
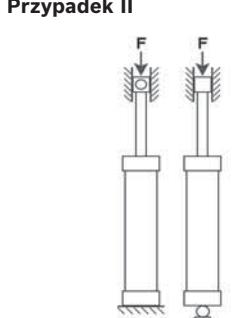
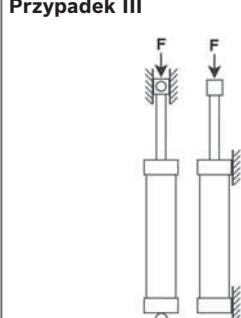
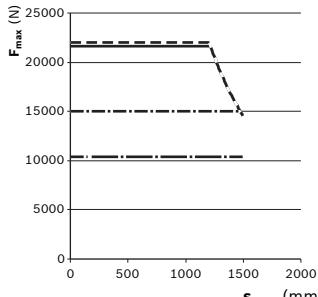
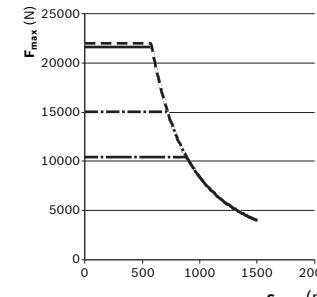
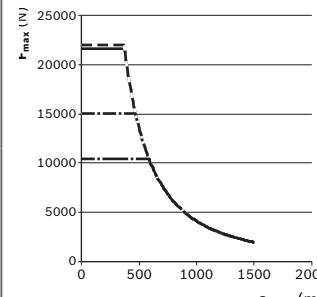
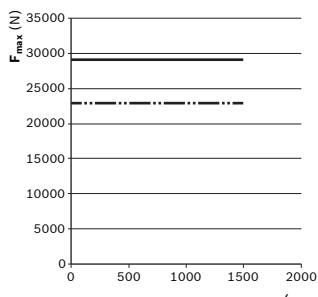
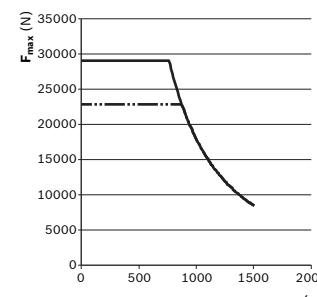
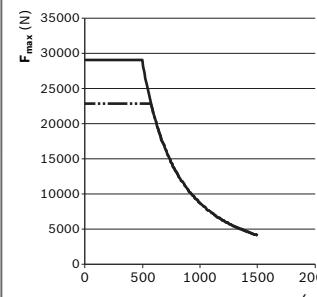
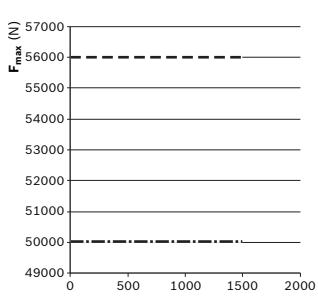
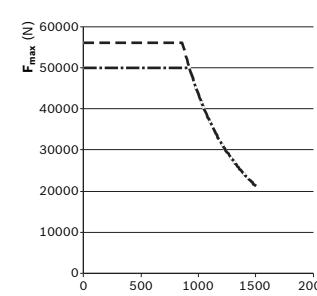
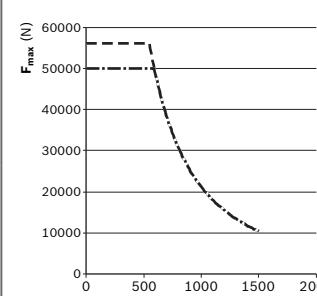
Element mocujący widełkowy i kołnierz wahliwy rozmiar 63, wartości dla tego przykładu to => F_{max} 10 900 N.

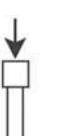
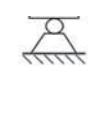
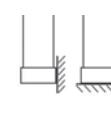
Dla F_{max} najmniejsza wartość to 4200 N.



Obciążenie wzdłużne mechanizmu siłownika

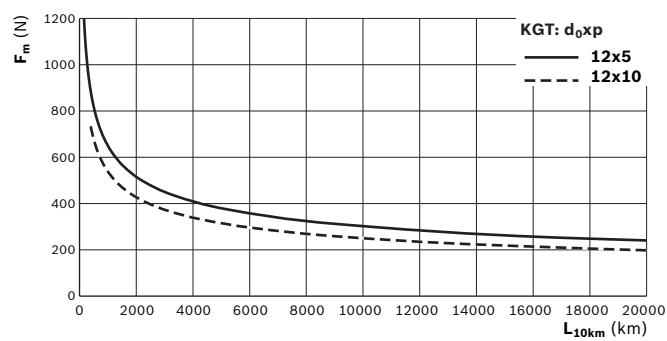


	Przypadek I  Dopuszczalne tylko w pionie	Przypadek II 	Przypadek III 
EMC-80	<p>d₀ x P</p> <ul style="list-style-type: none"> — 32 x 5 - - - 32 x 10 - · - - 32 x 20 - · - - 32 x 32 		
EMC-100	<p>d₀ x P</p> <ul style="list-style-type: none"> — 40 x 5/40 x 10 - - - 40 x 20/40 x 40 		
EMC-100XC	<p>d₀ x P</p> <ul style="list-style-type: none"> - - - 50 x 10 - · - - 50 x 20 		

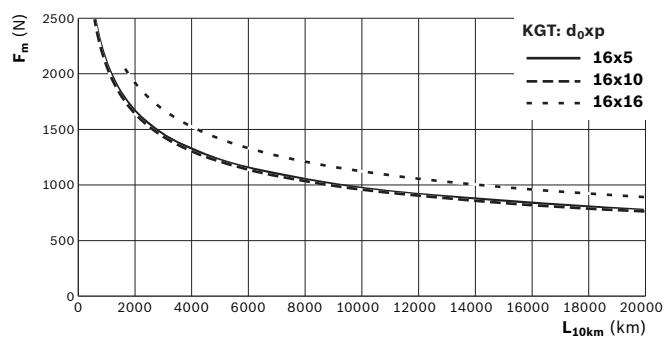
Tłoczyisko prowadzone	Tłoczyisko z ograniczeniem ruchu	Tłoczyisko swobodne	Mocowanie wahliwe	Mocowanie stałe
				

Trwałość użytkowa

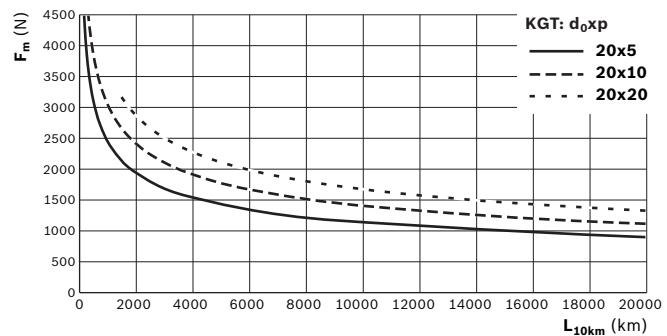
EMC-32



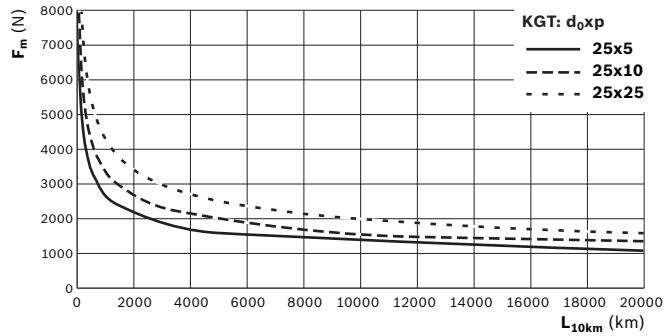
EMC-40



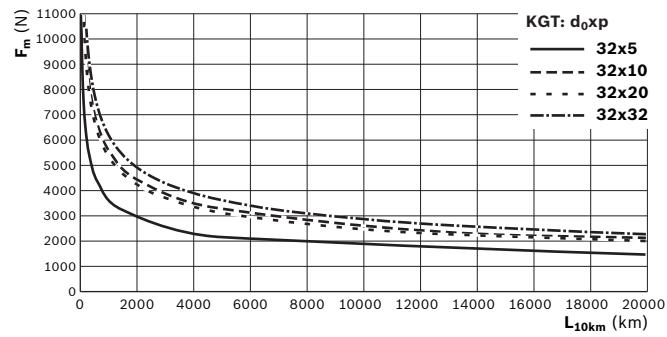
EMC-50



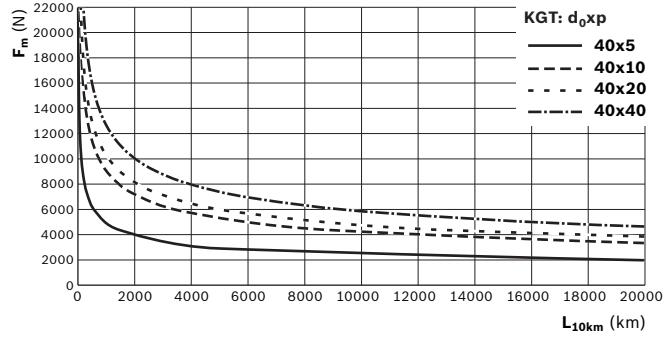
EMC-63



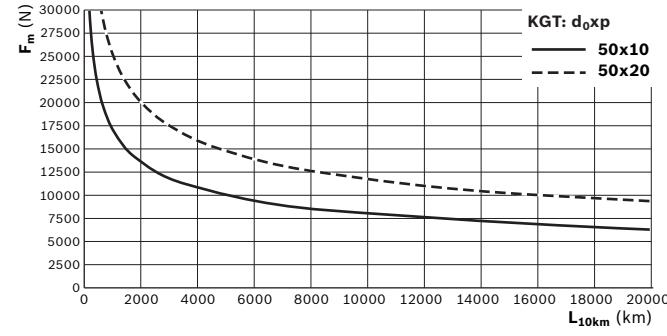
EMC-80



EMC-100



EMC-100XC

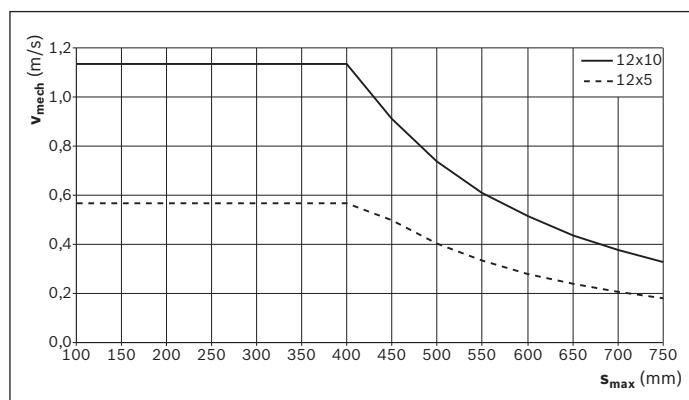
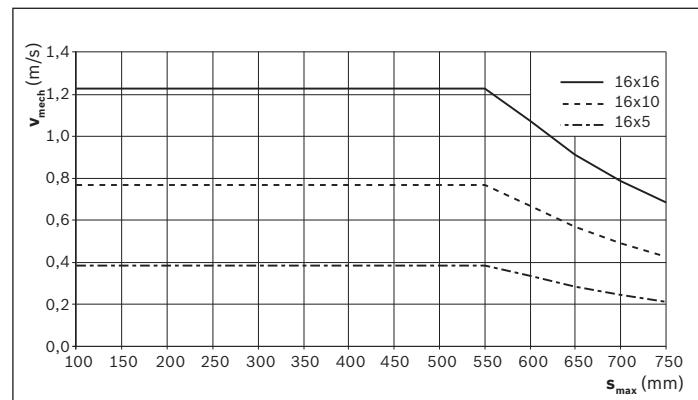
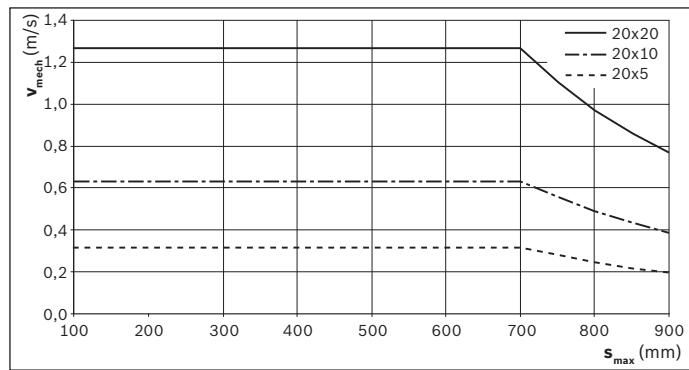
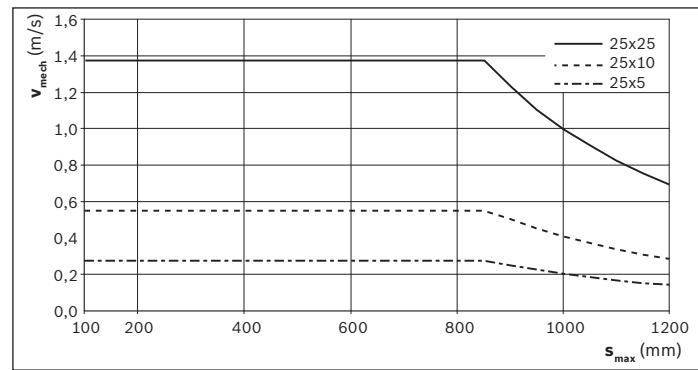
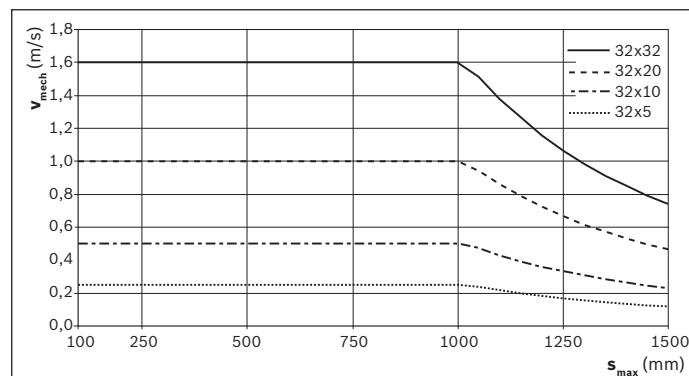
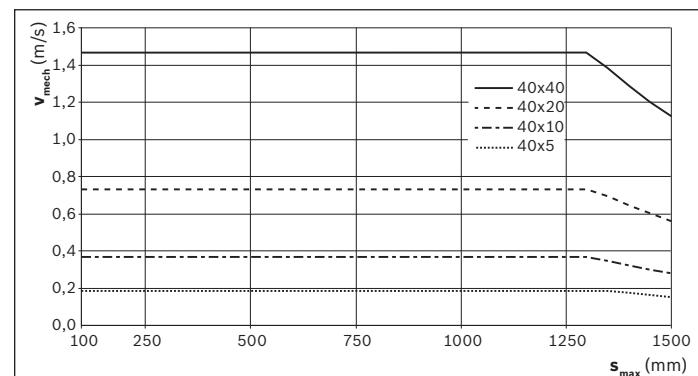
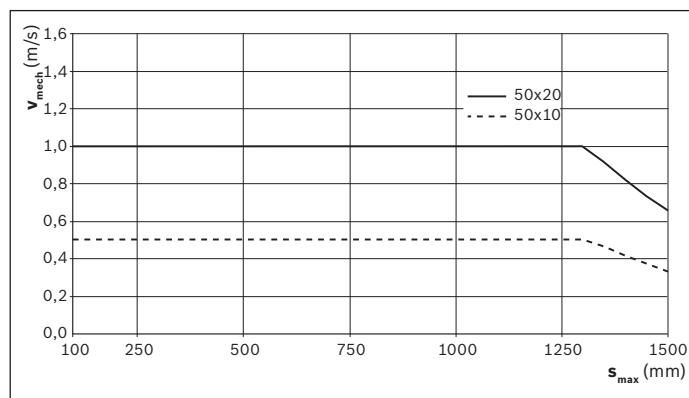


Podane wartości obowiązują pod warunkiem stosowania się do podanych interwałów smarowania (zob. rozdz. "Serwis i informacje").

Obliczenie zastępczego dynamicznego obciążenia wzdłużnego F_m , zob. rozdz. "Zasady obliczeń".

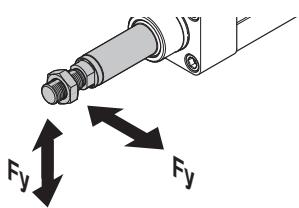
F_m = zastępcze dynamiczne obciążenie wzdłużne (N)
 L_{10km} = nominalna trwałość użytkowa (km)

Dopuszczalne prędkości ruchu

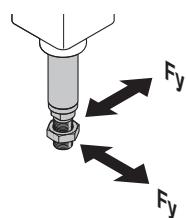
EMC-32**EMC-40****EMC-50****EMC-63****EMC-80****EMC-100****EMC-100XC**

Obciążenie na tłoczyisko

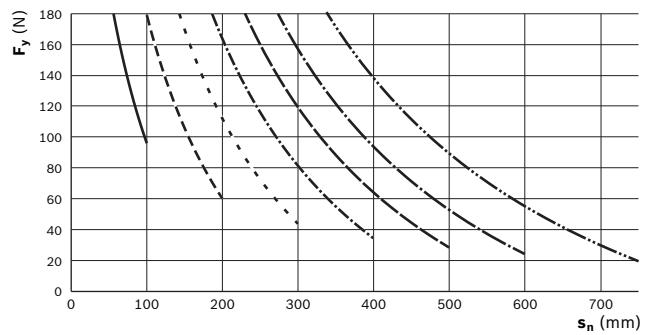
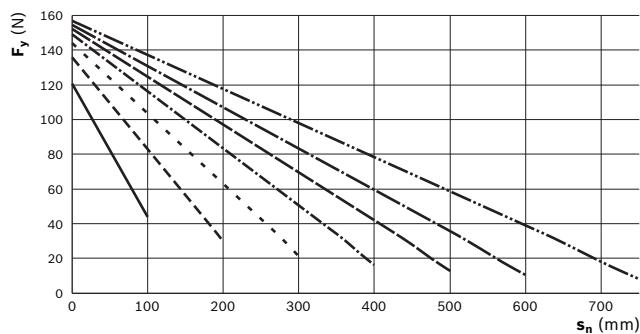
Instalacja w poziomie



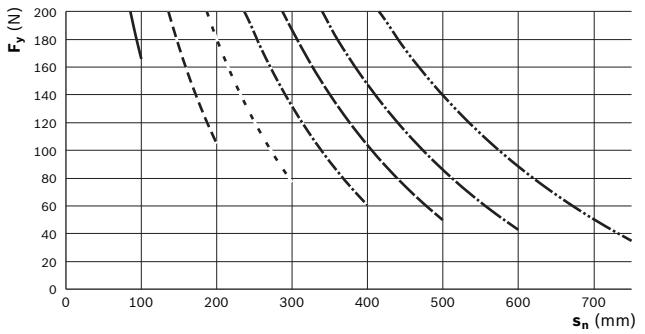
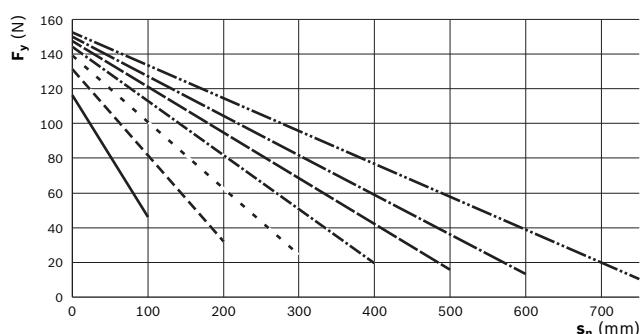
Instalacja w pionie



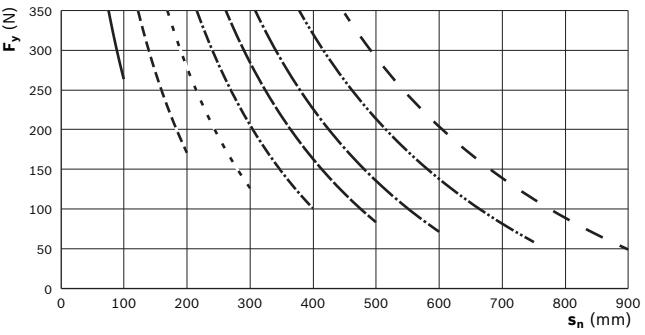
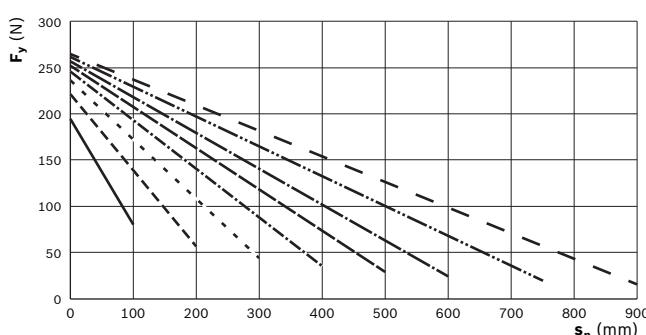
EMC-32



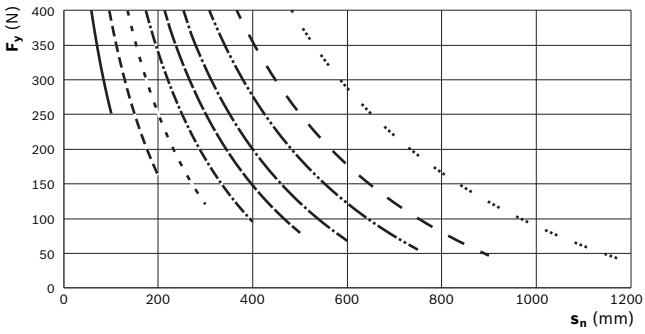
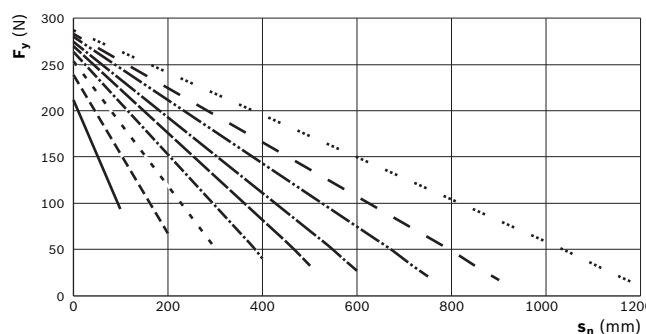
EMC-40



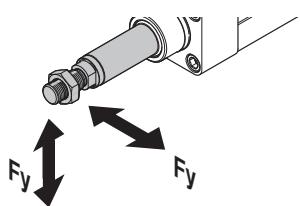
EMC-50



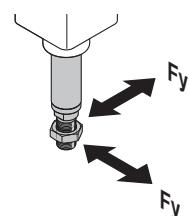
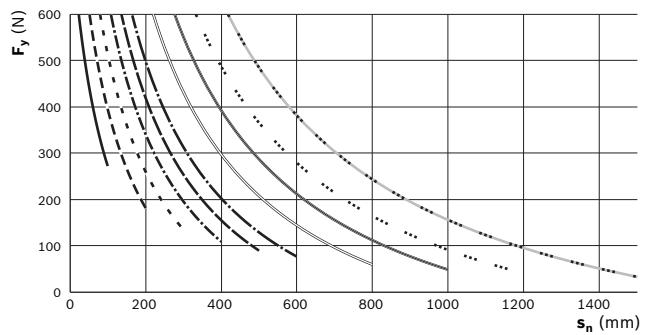
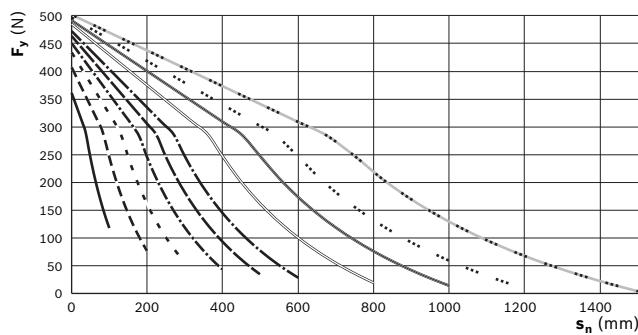
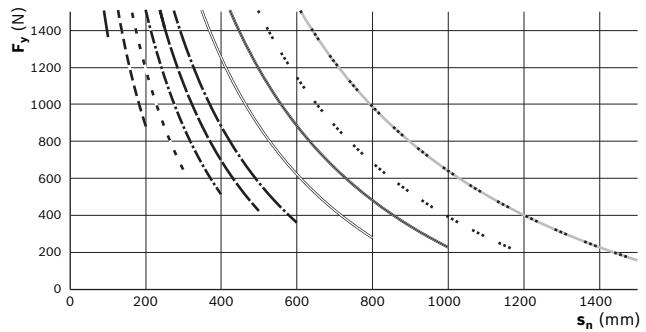
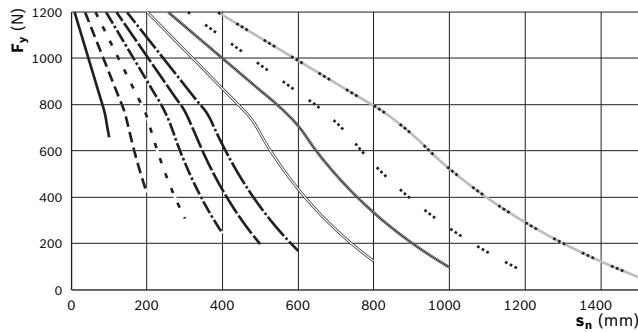
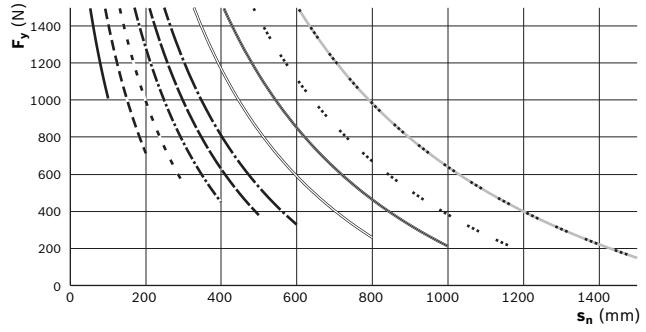
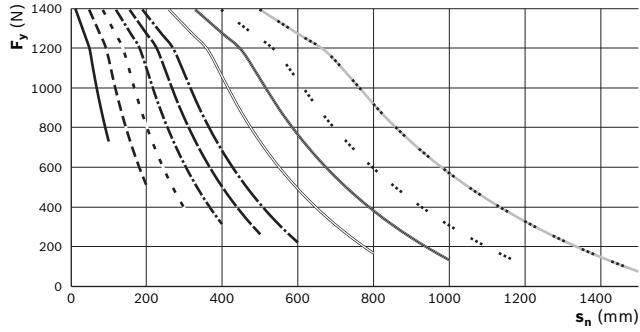
EMC-63



Instalacja w poziomie



Instalacja w pionie

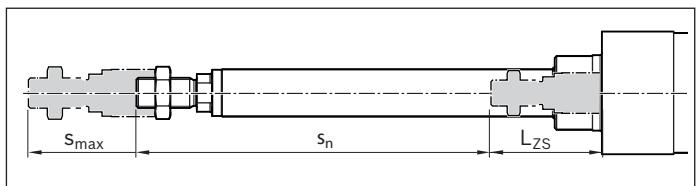
**EMC-80****EMC-100****EMC-100XC****Krzywa charakterystyki s_{max}**

—	100 mm	- - -	750 mm
- - -	200 mm	—	800 mm
- - -	300 mm	- - -	900 mm
- - -	400 mm	—	1000 mm
- - -	500 mm	- - -	1200 mm
- - -	600 mm	—	1500 mm

F_n = siła boczna (N)
 s_n = położenie tłoczyka (mm)
 s_{max} = maksymalny zasięg posuwu (mm)
 L_{ZS} = położenie cofniętego tłoczyka (mm)

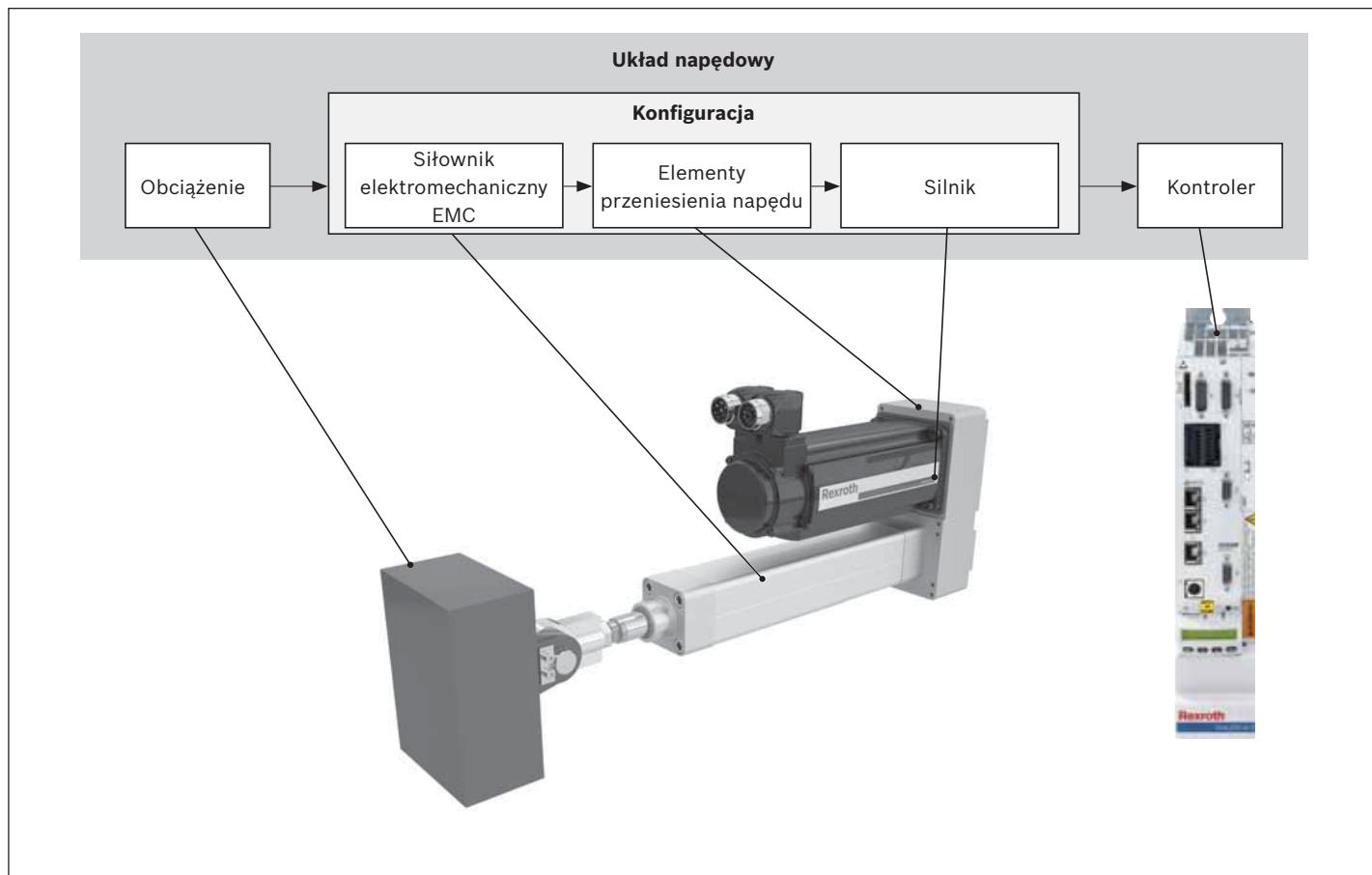
Wykresy są ważne dla:

- 25 % F_{max}
- prędkość 0,5 m/s

Definicja s_{max} / s_n 

Zasady obliczeń

Układ napędowy



Poprawny dobór i ocena zastosowania wymagają strukturalnego podejścia do układu napędowego jako całości. Podstawowy element układu napędowego stanowi konfiguracja składająca się z siłownika elektromechanicznego EMC, elementu przeniesienia napędu (sprzęgło lub pasek zębaty w bocznym napędzie) i silnik, które można zamawiać w różnych konfiguracjach w ramach katalogu.

Maksymalne dopuszczalne obciążenia

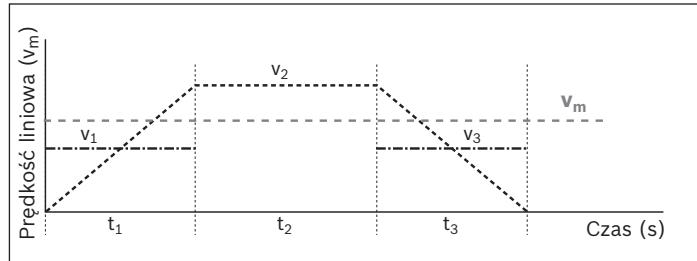
Przy doborze siłowników elektromechanicznych EMC należy uwzględnić maksymalne limity dla dopuszczalnych obciążzeń i sił. Te limity podano w rozdziale "Opis produktów i dane techniczne".

Podane tam wartości są zależne od systemu. Inaczej mówiąc, górne limity są określone nie tylko przez dopuszczalne obciążenia punktów nośnych, ale również obejmują kwestie konstrukcyjne i materiałowe.

Obliczenia mechaniczne

Trwałość użytkowa silownika elektromechanicznego EMC

W przypadku zmiennych warunków roboczych (fluktuacje prędkości liniowej i obciążenia), trwałość użytkową należy obliczyć wykorzystując średnie wartości dla F_m i v_m .

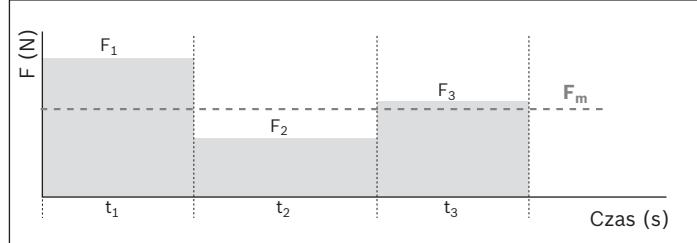


Przy zmiennej prędkości liniowej, prędkość średnią v_m oblicza się następująco:

$$v_m = \frac{1}{t_{vel}} \cdot (|v_1| \cdot t_1 + |v_2| \cdot t_2 + \dots + |v_n| \cdot t_n)$$

$$t_{vel} = t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

Przy zmiennym obciążeniu i prędkości obrotowej, średnie obciążenie F_m oblicza się następująco:



$$F_m = \sqrt[3]{|F_1|^3 \cdot \frac{|v_1|}{v_m} \cdot \frac{t_1}{t_{sum}} + |F_2|^3 \cdot \frac{|v_2|}{v_m} \cdot \frac{t_2}{t_{sum}} + \dots + |F_n|^3 \cdot \frac{|v_n|}{v_m} \cdot \frac{t_n}{t_{sum}}}$$

Trwałość nominalna

- w obrotach L_{10}

$$L_{10} = \left(\frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6$$

- w godzinach L_{10h}

$$L_{10h} = \frac{L_{10}}{n_m \cdot 60}$$

Moment napędowy M:

$$M = \frac{\Phi \cdot \Pi}{2000 \cdot \pi \cdot \eta}$$

C = Nośność dynamiczna

F = obciążenie

F_1, F_2, \dots, F_n = obciążenie wzdużne w fazie 1 ... n

F_m = zastępcze dynamiczne obciążenie wzdużne

L_{10} = Trwałość nominalna w obrotach

L_{10h} = Trwałość nominalna w godzinach

M = Moment napędowy

(N) P = skok śruby napędowej

(N) P_{app} = moc użyteczna w aplikacji

(W)

(N) t_1, t_2, \dots, t_n = krok czasu dyskretnego dla faz 1 ... n

(s)

(N) t_{sum} = suma kroków czasu dyskretnego t_1, t_2, \dots, t_n

(s)

(-) v_1, v_2, \dots, v_n = prędkość liniowa w fazie 1 ... n

(m/s)

(-) v_m = średnia prędkość liniowa

(m/s)

(Nm) η = sprawność mechaniczna

(-)

Dobór wielkości napędu

Zasady

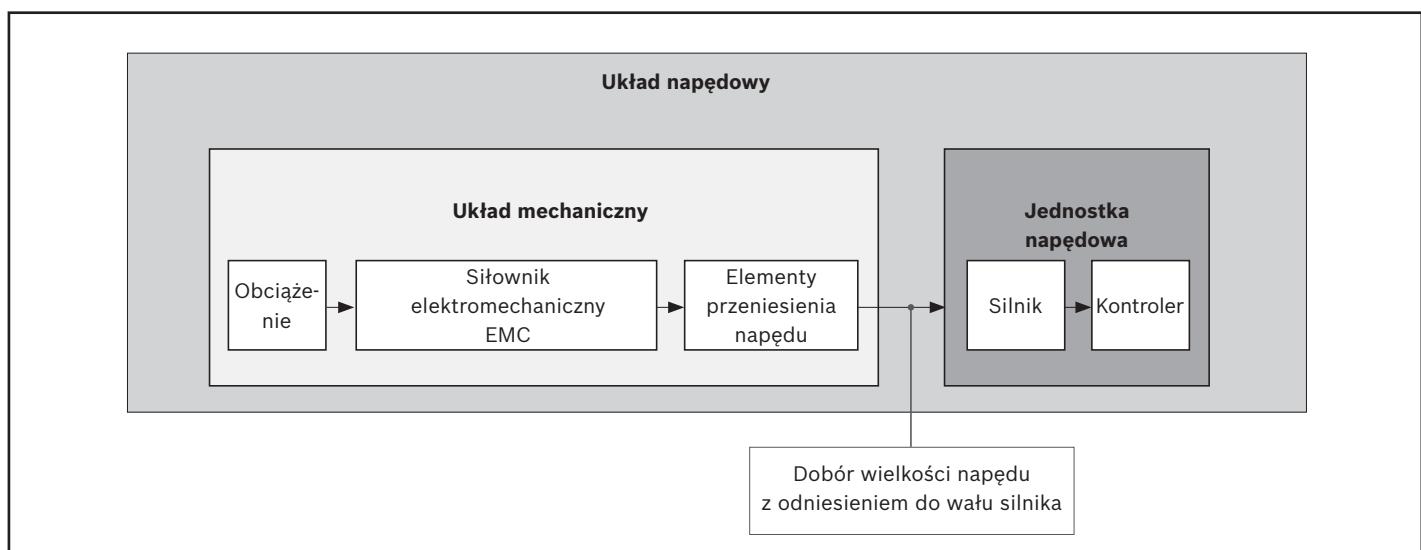
Przy obliczaniu wymaganej wielkości napędu układ napędowy można podzielić generalnie na **układ mechaniczny i sam napęd**.

Układ mechaniczny obejmuje fizyczne komponenty - siłownik elektromechaniczny EMC (wraz z elementem przeniesienia napędu) - i obciążenia, które mają być przeniesione.

Napęd elektryczny to połączenie silnika i kontrolera o odpowiednich parametrach.

Wielkość napędu lub wymiary dobierane są z uwzględnieniem wału silnika jako punktu odniesienia.

Przy doborze wielkości napędu należy uwzględnić wartości graniczne i wartości bazowe. Wartości graniczne (tj. maksymalne) nie mogą być przekroczone, ze względu na zagrożenie uszkodzeniami komponentów mechanicznych.



Dane techniczne i symbole dla układu mechanicznego

Odpowiednie dane dla napędu ze sprzęgłem lub paskiem zębatym są już zawarte w specyfikacjach silownika elektromechanicznego EMC. Inaczej mówiąc, maksymalne dopuszczalne wartości graniczne dla momentu obrotowego i prędkości oraz podstawowego momentu oporowego i momentu bezwładności w odniesieniu do wału silnika są zredukowane i można je wziąć bezpośrednio z tabel (zob. "Dane napędów").

Przy uwzględnianiu wymagań dla układu mechanicznego i obliczeniach projektowych do doboru wielkości napędu używa się następujących danych i związanych z nimi symboli. Dane zamieszczone w poniżej tabeli znajdują się w rozdz. "Dane techniczne" lub wyznaczono je za pomocą wzorów opisanych na kolejnych stronach.

	Układ mechaniczny	
	Obciążenie	EMC
Moment od przyłożonej masy (Nm)	M_g ⁴⁾	—
Zastępczy dynamiczny moment obrotowy (Nm)	M_m ¹⁾	—
Moment oporowy (Nm)	—	M_{Rs} ³⁾
Masowy moment bezwładności (kgm^2)	J_t ¹⁾	J_s ²⁾
Maks. dopuszczalna prędkość liniowa (m/s)	—	v_{max} ³⁾
Maks. dopuszczalna prędkość obrotowa (min^{-1})		n_p ³⁾
Maks. dopuszczalny moment napędowy (Nm)	—	M_p ³⁾ , M_{pl} ¹⁾

¹⁾ Wyznaczyć wartość za pomocą odpowiedniego wzoru

²⁾ Wartość zależna od długości, wyznaczona za pomocą odpowiedniego wzoru

³⁾ Wartość zgodnie z tabelą

⁴⁾ Dla montażu pionowego: Wyznaczyć wartość za pomocą odpowiedniego wzoru

Dobór wielkości napędu z odniesieniem do wału silnika

Przy doborze wielkości napędu należy wyznaczyć wszystkie wartości obliczeniowe odnośnego projektu dla mechanicznych komponentów zawartych w układzie napędowym - wyrażonych w odniesieniu do lub zredukowanych do - wału silnika. Inaczej mówiąc, dla kombinacji komponentów mechanicznych w ramach układu napędowego będzie to jedna wartość dla każdego z poniższych:

Wyznaczenie wartości dla poszczególnych komponentów mechanicznych w układzie napędowym z wykorzystaniem wału silnika jako punktu odniesienia

Moment oporowy M_R

Dla wartości momentu oporowego EMC, tarcie jest już zredukowane do wału silnika.

- Moment oporowy M_R
- Moment bezwładności J_{ex}
- Maks. dopuszczalna prędkość liniowa v_{mech}
(maks. dopuszczalna prędkość obrotowa n_{mech})
- Maks. dopuszczalny moment napędowy M_{mech}

$$M_R = M_{Rs}$$

Moment bezwładności J_{ex}

Stałe we wzorach na $k_{J \text{ fix}}$, $k_{J \text{ var}}$ i $k_{J \text{ m}}$ już obejmują moment bezwładności i przełożenia odnośnych elementów przeniesienia napędu i dlatego można je wziąć z tabeli "Dane napędów".

Wyznaczenie momentu bezwładności komponentu EMC (włącznie z elementami przeniesienia napędu, o ile dotyczy)

$$J_{ex} = J_s + J_t$$

$$J_s = (k_{J \text{ fix}} + k_{J \text{ var}} \cdot s_{max}) \cdot 10^{-6}$$

$$J_t = m_{ex} \cdot k_{J \text{ m}} \cdot 10^{-6}$$

Maksymalna dopuszczalna prędkość liniowa i maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa

Wartość maksymalnej dopuszczalnej prędkości liniowej EMC obejmują już dopuszczalną prędkość obrotową dla każdego elementu przeniesienia napędu.

Maksymalna dopuszczalna prędkość liniowa v_{mech}

$$v_{mech} = v_{max}$$

Maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa

$$n_{mech} = n_p$$

Rozpatrując cały układ napędowy (układ mechaniczny + silnik/kontroler) prędkość obrotowa silnika może wynieść poniżej maksymalnej wartości dla układu mechanicznego (M_{mech}) i w ten sposób ograniczając maksymalną dopuszczalną prędkość obrotową całego układu napędowego.

J_{ex} = masowy moment bezwładności układu mechanicznego

(kgm^2)

J_s = masowy moment bezwładności układu ruchu liniowego

(kgm^2)

J_t = translacyjny masowy moment bezwładności obciążenia zewnętrznego na bazie czopą napędowego układu liniowego

(kgm^2)

$k_{J \text{ fix}}$ = stała składowa momentu bezwładności

$(-)$

$k_{J \text{ m}}$ = zależna od manipulowanej masy składowa momentu bezwładności

$(-)$

$k_{J \text{ var}}$ = zależna od długości składowa momentu bezwładności

$(-)$

s_{max} = maksymalny zasięg posuwu

(mm)

m_{ex} = przemieszczona masa obciążenia zewnętrznego

(kg)

M_R = moment oporowy na czopie wału silnika

(Nm)

M_{Rs} = moment oporowy systemu

(Nm)

n_{mech} = maks. dopuszczalna prędkość obrotowa układu mechanicznego

(min^{-1})

n_p = maks. dopuszczalna prędkość obrotowa EMC

(min^{-1})

v_{max} = maks. dopuszczalna prędkość liniowa EMC

(m/s)

v_{mech} = maks. dopuszczalna prędkość liniowa układu mechanicznego

(m/s)

Dobór wielkości napędu

Maksymalny dopuszczalny moment napędowy M_p , M_{mech}

Niższa wartość dopuszczalnego momentu wszystkich komponentów mechanicznych zawartych w układzie napędowym (M_p) i dopuszczalne obciążenie wzdużne ze zdefiniowanego przez użytkownika przypadku instalacji określa maksymalny moment napędowy mechanizmu, który należy uwzględnić jako ograniczenie w projekcie napędu.

Obowiązuje niższa wartość z tabeli danych napędów lub obliczona z wartości F_{\max} z wykresu dopuszczalnego obciążenia osiowego na mechanizm siłownika.

$$M_{\text{pl}} = \frac{\Phi_{\max} \cdot \Pi}{2000 \cdot \pi \cdot \eta}$$

$$M_{\text{mech}} = \min(M_p; M_{\text{pl}})$$

Rozpatrując cały układ napędowy (układ mechaniczny + silnik/kontroler) moment obrotowy silnika może wynieść poniżej maksymalnej wartości dla układu mechanicznego (M_{mech}) i w ten sposób ograniczając maksymalny dopuszczalny moment napędowy całego układu napędowego.

Jeśli maksymalny moment obrotowy silnika wychodzi powyżej górnego limitu dla układu mechanicznego (M_{mech}), maksymalny moment obrotowy silnika należy zmniejszyć do dopuszczalnej wartości dla układu mechanicznego.

Dobór wstępny silnika

Jako ogólne wytyczne przy wstępny dobiorze silnika można wykorzystać następujące warunki.

Warunek 1:

Prędkość silnika musi być taka sama lub wyższa niż prędkość wymagana dla układu mechanicznego (ale nie może być wyższa od maksymalnej wartości dopuszczalnej).

$$n_{\max} \geq n_{\text{mech}}$$

Warunek 2:

Uwzględnienie stosunku momentów bezwładności układu mechanicznego i silnika. Stosunek momentów bezwładności służy jako wskaźnik jakości sterowania zestawu silnik-kontroler.

Moment bezwładności jest wprost proporcjonalny do wielkości silnika.

Stosunek momentów bezwładności

$$V = \frac{J_{\text{ex}}}{J_m + J_{\text{br}}}$$

Doświadczalnie udowodniono, że dla wstępniego doboru poniżej podane stosunki dają najlepszą sterowalność silnika. Podane limity nie są sztywne, jednak wartości powyżej tych limitów będą wymagały bardziej szczegółowego rozważenia konkretnych zastosowań.

Obszar zastosowania	V
Przenoszenie	≤ 6,0
Przetwarzanie	≤ 1,5

Warunek 3:

Ustalenie stosunku statycznego momentu obciążenia do stałego momentu obrotowego silnika. Stosunek momentów musi być mniejszy lub równy empirycznej wartości 0,6. To wyliczenie z grubsza uwzględnia charakterystykę dynamiczną, którą należy wyznaczyć wykreślając dokładny profil ruchu w zależności od wymaganych wielkości momentu silnika.

Stosunek momentów:

$$\frac{M_{\text{stat}}}{M_0} \leq 0,6$$

Moment statyczny obciążenia

$$M_{\text{stat}} = M_R + M_g + M_m$$

Moment wagowy

Tylko dla montażu pionowego!

Dla silnika montowanego na kołnierzu ze sprzęgłem: $i = 1$

$$M_g = \frac{\Pi \cdot (\mu_{\text{ex}} + \mu_{\text{ca}}) \cdot \gamma}{2000 \cdot \pi \cdot i \cdot \eta}$$

Zastępco dynamiczny moment obrotowy

$$M_m = \frac{\Phi_m \cdot \Pi}{2000 \cdot \pi \cdot i \cdot \eta}$$

Zastępco dynamiczny moment obrotowy można obliczyć w przybliżeniu z obciążenia średniego F_m .

Wartość użyta dla sprawności mechanicznej zależy od elementu napędu, śruby tocznej kulowej.

W rozdziale "Konfiguracja i zamawianie" użytkownicy wybierając odpowiednie opcje mogą złożyć standardowe konfiguracje włącznie z przekładnią i silnikiem dla różnych rozmiarów EMC. Sprawdzając trzy powyższe warunki można zobaczyć, czy wybrany standardowy silnik w konkretnej konfiguracji będzie generalnie odpowiedniego rozmiaru do konkretnego zastosowania.

Precyzyjny dobór wielkości napędu

Wstępny dobór silnika według tych ogólnych wytycznych nie zastępuje dokładnych obliczeń projektowych wymaganych dla napędu, gdzie uwzględnia się wszystkie wielkości momentów i prędkości. W celu uzyskania informacji na temat dokładnych obliczeń napędu elektrycznego, włącznie z uwzględnieniem konkretnego profilu ruchu, należy skorzystać z danych charakterystyki w katalogu IndraDrive C. Przy doborze wielkości napędu, aby nie dopuścić do uszkodzenia układu mechanicznego, nie wolno przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości prędkości liniowej, momentu napędowego i przyspieszenia!

F_m	= zastępco dynamiczne obciążenie wzdłużne	(N)	M_m	= zastępco dynamiczny moment obr.	(Nm)
F_{max}	= maks. dopuszczalna siła osiowa EMC	(N)	M_p	= maks. dopuszczalny moment napędowy EMC	(Nm)
g	= przyspieszenie ziemskie (= 9,81)	(m/s^2)	M_{pl}	= maks. dopuszczalny moment napędowy EMC (od maks. dopuszczalnego obciążenia wzdłużnego)	(Nm)
i	= przełożenie bocznego napędu z paskiem zębatym	$(-)$	M_0	= moment ciągły silnika	(Nm)
J_{br}	= moment bezwładności luzownika	(kgm^2)	M_R	= moment oporowy na czopie wału silnika	(Nm)
J_{ex}	= masowy moment bezwładności układu mechanicznego	(kgm^2)	M_{stat}	= statyczny moment obciążenia	(Nm)
J_m	= masowy moment bezwładności silnika	(kgm^2)	n_{mech}	= maks. dopuszczalna prędkość obrotowa układu mechanicznego	(min^{-1})
m_{ca}	= przemieszczana masa własna mechanizmu EMC	(kg)	n_{max}	= maksymalna prędkość silnika	(min^{-1})
m_{ex}	= przemieszczana masa obciążenia zewnętrznego	(kg)	P	= skok śruby napędowej	(mm)
M_g	= moment wagowy czopu wału silnika	(Nm)	V	= stosunek masowych momentów bezwładności układu napędowego i silnika	$(-)$
M_{mech}	= maks. dopuszczalny moment napędowy układu mechanicznego	(Nm)	η	= sprawność mechaniczna	$(-)$

EMC 32 – EMC 50

**Napęd boczny z paskiem
zębatym**

RV01	RV02	RV03
 A diagram of a linear actuator model RV01. It features a rectangular base plate with two mounting holes. A long, thin cylindrical rod extends from the right side of the base plate. The rod has a small circular cap at its end.	 A diagram of a linear actuator model RV02. It has a rectangular base plate with two mounting holes. A long, thin cylindrical rod extends from the right side. Unlike RV01, the rod is slightly angled downwards at its end.	 A diagram of a linear actuator model RV03. It has a rectangular base plate with two mounting holes. A long, thin cylindrical rod extends from the right side. The rod is angled upwards at its end, similar to RV02.

Przełożenie	Montaż silnika		Silnik		Dokumentacja	
	Zestaw montażowy ³⁾	do silnika ⁴⁾	bez luzownika	z luzownikiem	Raport standardowy	Raport pomiarowy
	00	bez	00			
i = 1	01	MSM019B	104	105		
	02	MSM031B	106	107		
	03	MSK030	84	85		
	41	MSM019B	104	105		
	42	MSM031B	106	107		
	43	MSK030	84	85		
	00	bez	00			
i = 1	05	MSM031C	108	109		
	06	MSK030	84	85		
	07	MSK040	86	87		
	45	MSM031C	108	109		
	46	MSK030	84	85		
	47	MSK040	86	87		
	49	MSM031C	108	109	01	02 ⁵⁾
i = 1,5	50	MSK030	84	85		
	51	MSK040	86	87		
	00	bez	00			03 ⁶⁾
	09	MSM031C	108	109		
	10	MSM041B	110	111		
	11	MSK040	86	87		
	12	MSK050	88	89		
i = 1	53	MSM031C	108	109		
	54	MSM041B	110	111		
	55	MSK040	86	87		
	56	MSK050	88	89		
i = 1,5	58	MSM031C	108	109		
	59	MSM041B	110	111		
	60	MSK040	86	87		

¹⁾ Zalecane do smarowania jednopunktowego²⁾ Wymagane jest wstępne nasmarowanie przed wstępnią eksploatacją³⁾ Zestaw montażowy również dostępny bez silnika (przy zamówieniu: dla silnika wpisać "00"). W kwestii zestawu montażowego do silnika klienta, zob. rozdz. "Montaż silnika"⁴⁾ Informacje o typach silników, zob. rozdz. "IndraDyn S - serwosilniki"⁵⁾ Pomiar momentu oporowego⁶⁾ Pomiar odchyłki skoku

EMC 63 – EMC 80

Napęd boczny z paskiem zębatym

RV01	RV02	RV03
 A diagram of a linear actuator with a rectangular base plate and a long cylindrical rod extending from the right side.	 A diagram of a linear actuator with a rectangular base plate and a long cylindrical rod extending from the right side, similar to RV01 but with a slightly different mounting angle.	 A diagram of a linear actuator with a rectangular base plate and a long cylindrical rod extending from the right side, similar to RV01 and RV02 but with a different internal structure or mounting style.

Przełożenie	Montaż silnika		Silnik		Dokumentacja	
	Zestaw montażowy ³⁾	do silnika ⁴⁾	bez luzownika	z luzownikiem	Raport standaryzowany	Raport pomiarowy
	00	bez	00			
	14	MSM041B	110	111		
	15	MSK040	86	87		
	16	MSK050	88	89		
	17	MSK060	90	91		
i = 1	62	MSM041B	110	111		
i = 1	63	MSK040	86	87		
i = 1	64	MSK050	88	89		
i = 1	65	MSK060	90	91		
i = 2	67	MSM041B	110	111		
i = 2	68	MSK040	86	87		
i = 2	69	MSK050	88	89		
	00	bez	00			
	19	MSK050	88	89		
	20	MSK060	90	91		
	21	MSK076	92	93		
i = 1	71	MSK050	88	89		
i = 1	72	MSK060	90	91		
i = 1	73	MSK076	92	93		
i = 2	75	MSK050	88	89		
i = 2	76	MSK060	90	91		

¹⁾ Zalecane do smarowania jednopunktowego²⁾ Wymagane jest wstępne nasmarowanie przed wstępnią eksploatacją³⁾ Zestaw montażowy również dostępny bez silnika (przy zamówieniu: dla silnika wpisać "00"). W kwestii zestawu montażowego do silnika klienta, zob. rozdz. "Montaż silnika".⁴⁾ Informacje o typach silników, zob. rozdz. "IndraDyn S - serwosilniki".⁵⁾ Pomiar momentu oporowego⁶⁾ Pomiar odchyłki skoku

EMC 100 – EMC 100XC

**Napęd boczny z paskiem
zębatym**

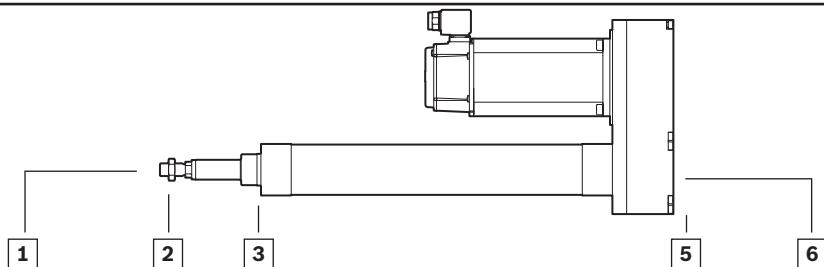
RV01	RV02	RV03
 A diagram showing a cylinder mounted on a rectangular base plate. The cylinder has a rod extending from the right side. The base plate features two vertical slots and a central slot.	 A diagram showing a cylinder mounted on a rectangular base plate. The cylinder has a rod extending from the right side. The base plate features two vertical slots and a central slot, similar to RV01 but with a different internal structure.	 A diagram showing a cylinder mounted on a rectangular base plate. The cylinder has a rod extending from the right side. The base plate features two vertical slots and a central slot, similar to RV01 and RV02.

Przełożenie	Montaż silnika		Silnik		Dokumentacja	
	Zestaw montażowy ³⁾	do silnika ⁴⁾	Bez luzownika	z luzownikiem	Raport standaryzowany	Raport pomiarowy
	00	bez	00			
	23	MSK060	90	91		
	24	MSK071	114	115		
	25	MSK076	92	93		
i = 1	78	MSK060	90	91		
i = 1	79	MSK071	114	115		
i = 1	80	MSK076	92	93		
i = 2	82	MSK060	90	91	01	02 ⁵⁾
i = 2	83	MSK076	92	93		
	00	bez	00			
	27	MSK071	122	123		
	28	MSK101	118	119		
i = 1	85	MSK071	122	123		
i = 1	86	MSK101	118	119		
i = 1,5	88	MSK071	122	123		
i = 1,5	89	MSK101	118	119		

¹⁾ Zalecane do smarowania jednopunktowego²⁾ Wymagane jest wstępne nasmarowanie przed wstępnią eksploatacją³⁾ Zestaw montażowy również dostępny bez silnika (przy zamówieniu: dla silnika wpisać "00"). W kwestii zestawu montażowego do silnika klienta, zob. rozdz. "Montaż silnika".⁴⁾ Informacje o typach silników, zob. rozdz. "IndraDyn S - serwosilniki".⁵⁾ Pomiar momentu oporowego⁶⁾ Pomiar odchyłki skoku

Elementy montażowe

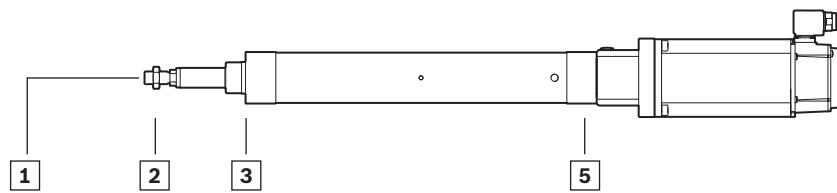
Elementy montażowe



Wersja	Grupa					
	1	2	3	4	5	6
Bez łącznika kołnierzowego OF01	00 bez 	00 bez 	00 bez 	00 bez 	00 bez 	00 bez
Z łącznikiem kołnierzowym i spręgłem MF01	01 	01 	07 Stal nierdzewna 	02 	03 	06 EMC-32 – EMC-50
Z napędem bocznym	02 Widełki ze sworzeniem tensometrycznym 	03 	04 	05 	06 EMC-63 – EMC 100XC 	06

¹⁾ Dopuszczalne tylko w pionie

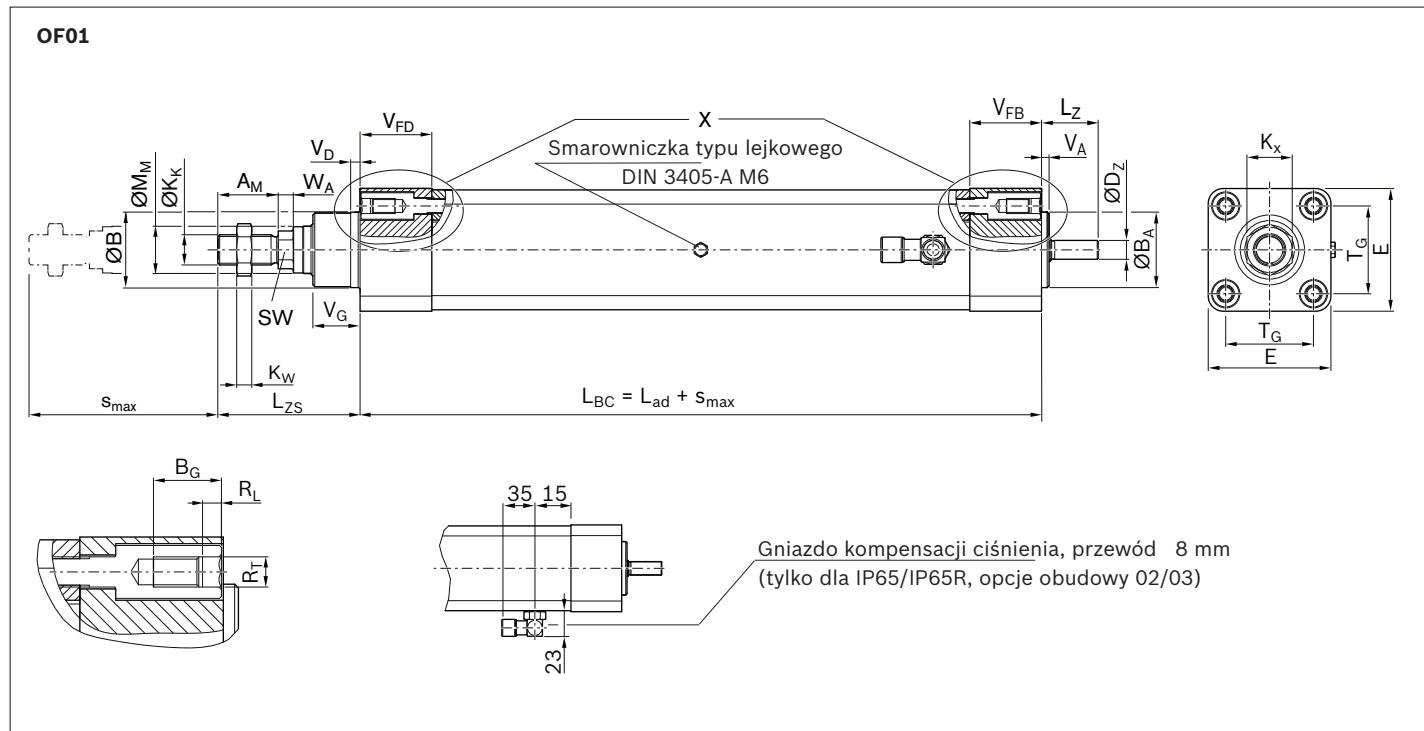
²⁾ Dla typów z łącznikiem kołnierzowym i spręgłem elementy montażowe są już zamontowane.



Wersja	Grupa	
	5	6
Z łącznikiem kołnierzowym i sprzęgłem MF01	00 bez 03 ²⁾ 	00 bez
	 EMC-32 – EMC-50 EMC-63 – EMC 100XC	
Z napędem bocznym z paskiem zębatym RV01 do RV03	06 EMC-32 – EMC-50 EMC-63 – EMC 100XC	
	07 	01 EMC-32 – EMC-50 EMC-63 – EMC 100XC
	08 	02 03 EMC-32 - EMC-50 EMC-63 – EMC 100XC
	10 Widełki ze sworzniem tensometrycznym	04 05

Uwaga: Elementy montażowe na wyposażeniu

Rysunek wymiarowy EMC



EMC	Śruba toczna d₀ x P	Wymiary (mm)							
		A _M -0,1	B _{d11} / B _A h7	D ^z h7	E ±0,1	K _k	K _w	K _x	L _{zs}
32	12 x 5	22	30	5	47	M10x1,25	6	17	55,00
	12 x 10								
40	16 x 5	24	35	8	53	M12x1,25	7	19	61,50
	16 x 10								
	16 x 16								
50	20 x 5	32	40	10	65	M16x1,5	8	24	76,75
	20 x 10								
	20 x 20								
63	25 x 5	32	45	15	75	M16x1,5	8	24	76,50
	25 x 10								
	25 x 25								
80	32 x 5	40	55	18	95	M20x1,5	10	30	94,50
	32 x 10								
	32 x 20								
	32 x 32								
100	40 x 5	40	65	25	115	M20x1,5	10	30	99,25
	40 x 10								
	40 x 20								
	40 x 40								
100XC	50 x 10	72	75	32	115	M36x2	18	55	144,00
	50 x 20								

Skok efektywny

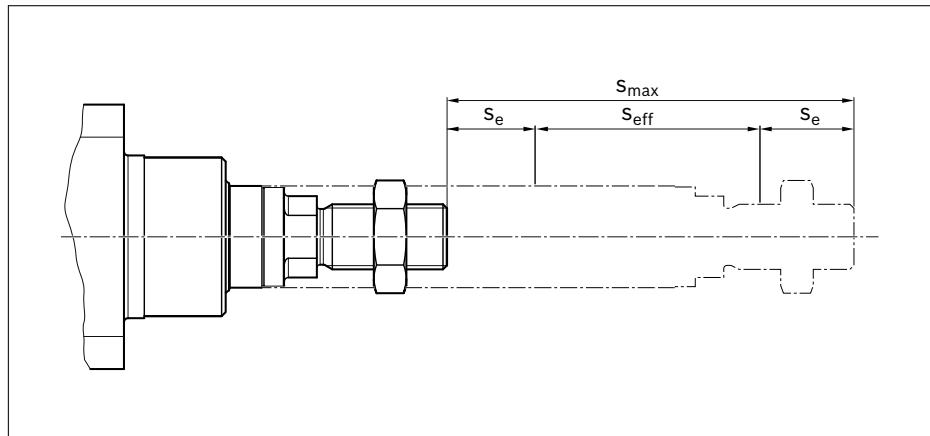
Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji, zapas ruchu musi być dłuższy od odległości hamowania. Droga przyspieszenia może służyć jako wskazówka przy określaniu drogi hamowania. Dla większości przypadków poniższe założenie jest wystarczające:

Zapas ruchu = $2 \cdot$ skok śruby (P)

Przykład: Śruba toczna ($d_0 \times P$) 12x5:

Zapas ruchu = $2 \cdot 5 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$

Maksymalny zasięg posuwu s_{\max} , według specyfikacji klienta.



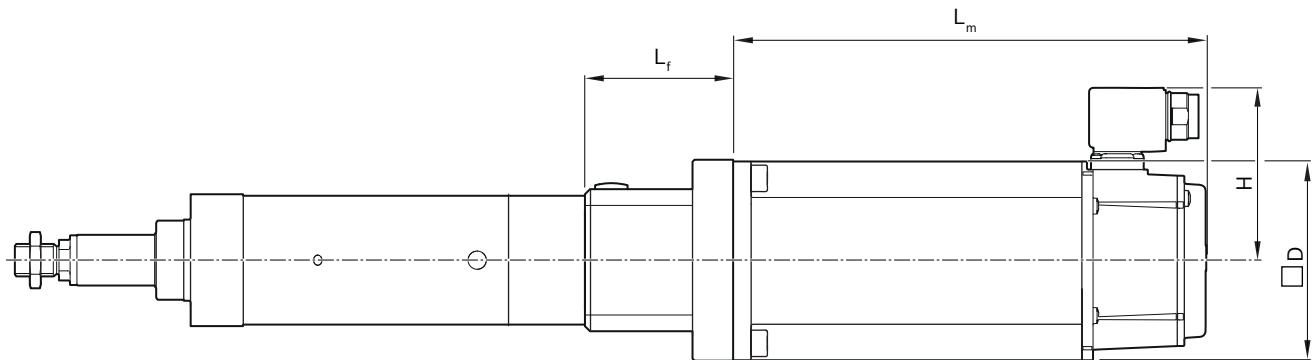
$$s_{\text{eff}} = s_{\max} - 2 \cdot s_e$$

s_e = zapas ruchu (mm)
 s_{eff} = skok efektywny (mm)
 s_{\max} = maksymalny zasięg posuwu (mm)

L_{ad}	L_{zs}	$M_{M f8}$	R_T	B_G	R_L	SW	T_G	$V_A \pm 0,1$	V_D	V_{FB}	V_{FD}	$V_G \pm 0,1$	W_A
132	18	18	M6	18	4	10	32,5	4	5	30	30	16	6
136					4	13	38,0					20	6
134	25	20	M6	30	5	17	46,5	38	38	25	8		
143					5	17	56,5						
159													
142	30	25	M8	35				40					
161													
180													
148	35	30	M8	46				44	45	33	10		
167													
199													
163	46	38	M10		22	6	22						
187				57				54					
195													
230													
171	57	50	M10			6	22					38	10
185				62				121	62	38	18		
203													
258													
316	62	60	M12		28	7	36						
338													

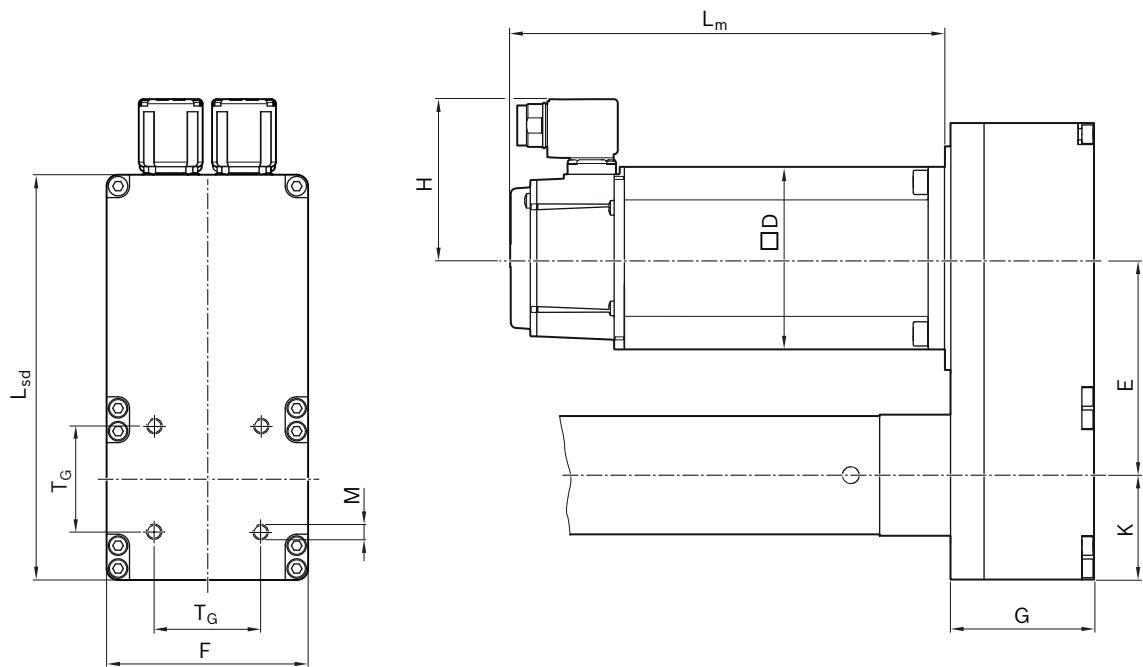
Rysunek wymiarowy przyłącza silnika na kołnierzu ze sprzęgłem

MF01



Rysunek wymiarowy przyłącza silnika z bocznym napędem z paskiem zębatym

RV01, RV02, RV03



EMC	Silnik	i	Wymiary (mm)							L_m bez luzownika	L_{sd}	L_f	F	T_G	M						
			E	K	G	D	H														
32	MSM019B	1	67,3	30,5	37,0	38	32,0	92,0	122,0	130	55	54,0	32,5	M6	M8						
	MSM031B	1	62,8	33,0	45,5	60	43,0	79,0	115,5	138		64,5									
	MSK030C	1				54	71,5	188,0	213,0												
40	MSM031C	1	62,8	33,0	45,5	60	42,0	98,5	135,0	138	61	64,5	38,0								
		1,5	65,3			54	71,5	188,0	213,0												
	MSK030C	1	62,8				82	83,5	185,5	215,5	177	88,0									
		1,5	65,3	44,0	55,5	82	83,5	185,5	215,5												
	MSK040C	1	82,2			82	83,5	185,5	215,5	177	73	88,0	46,5								
		1,5	81,5				96	85,5	203,0	233,0											
50	MSM031C	1	82,2	44,0	55,5	60	43,0	99,0	135,0	177	73	88,0	46,5								
		1,5	81,5			80	53,0	112,0	149,0												
	MSM041B	1	82,2				82	83,5	185,5	215,5	245	95	116,0	56,5							
		1,5	81,5			98	85,5	203,0	233,0												
	MSK040C	1	82,2				116	98,5	226,0	259,0											
		1,5	81,5			56,0	77,0	96	85,5	203,0	233,0	245	116,0	M10							
63	MSM041B	1	117,2			80	53,0	112,0	149,0	245	88	116,0	56,5								
		2	116,2			82	83,5	185,5	215,5												
	MSK040C	1	117,2				98	85,5	203,0	233,0	324	95	160,0	72,0							
		2	116,2			116	98,5	226,0	259,0												
	MSK050C	1	117,2				116	98,5	226,0	259,0											
80	MSK050C	2	116,2	56,0	77,0	98	85,5	203,0	233,0	245	100	116,0	72,0								
		1	117,2			116	98,5	226,0	259,0	324											
	MSK060C	1	149,7		77,0	102,0	140	132,0	312,0	347,0											
		2	151,4				140	110,0	292,5	292,5											
	MSK076C	1	149,7				140	110,0	292,5	292,5											
100	MSK060C	1	149,7	77,0	102,0	116	98,5	226,0	259,0	324	119	160,0	89,0								
		2	151,4			140	132,0	312,0	347,0												
	MSK071D	1	149,7				140	110,0	292,5	292,5	324	119	160,0	89,0							
		1	149,7			140	110,0	292,5	292,5												
100XC	MSK071E	1	174,7	89,0	113,5	140	132,0	352,0	387,0	375	145	197,0	89,0	M12							
		1,5	175,6			192	166,0	410,0	410,0												
	MSK101D	1	174,7				192	166,0	410,0	410,0	375	143	197,0	89,0							
		1,5	175,6																		

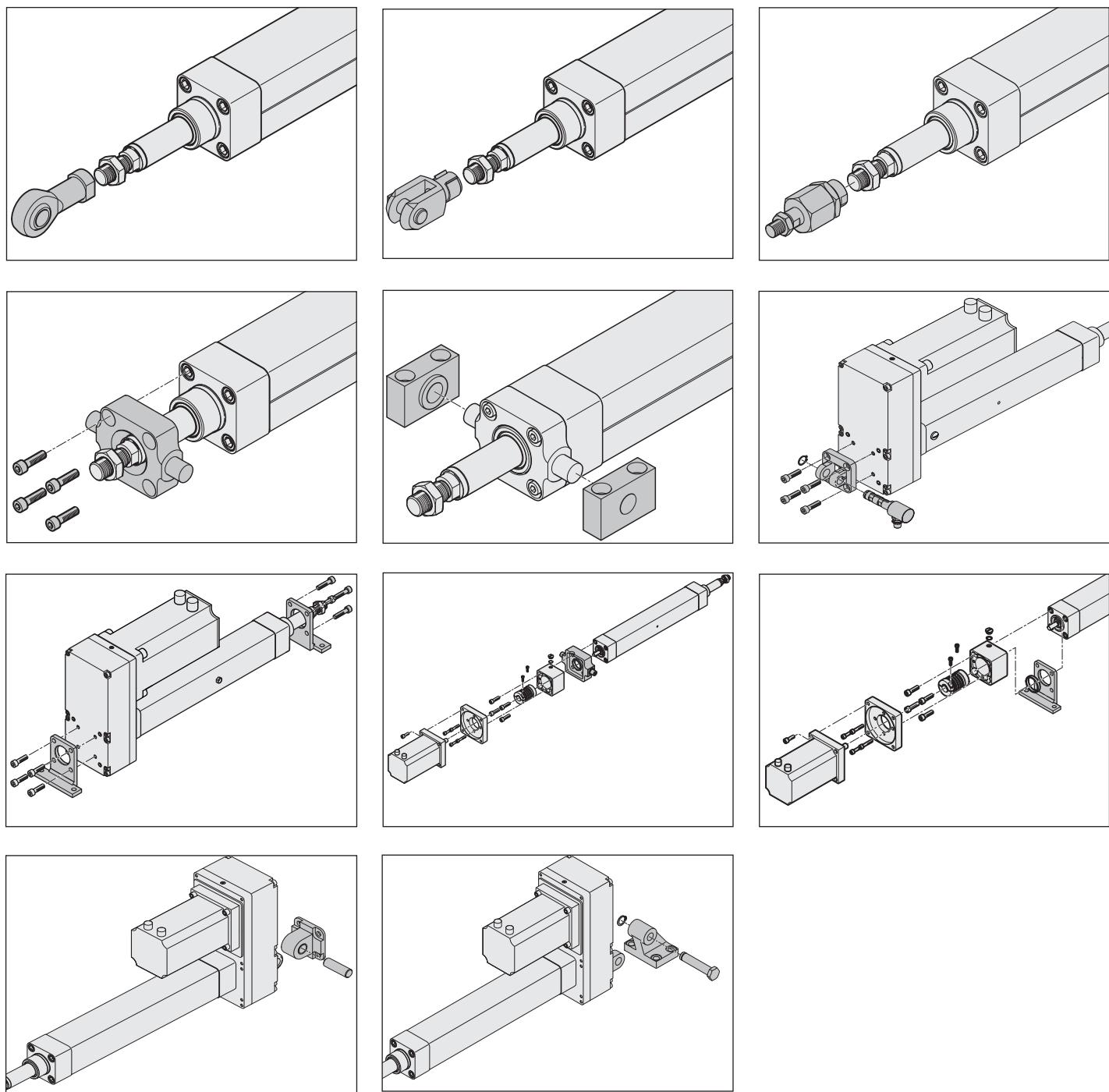
Montaż

! Przy zamówieniu siłownika EMC w wersji przyłączenia silnika na kołnierzu i stopie, jednostka będzie dostarczona kompletnie zmontowana. W razie wcześniejszego zamontowania stopy, najpierw należy zdemontować kołnierz na podstawie siłownika.

Elementy zamocowania są zamontowane z tyłu bocznego napędu z paskiem zębataym. Śruby są w komplecie z elementami zamocowań.

Przed zamontowaniem elementów zamocowania, zdemontować śruby na napędzie bocznym z paskiem zębataym. Więcej informacji na ten temat, zob. "Instrukcje montażowe dla EMC", R320103102.

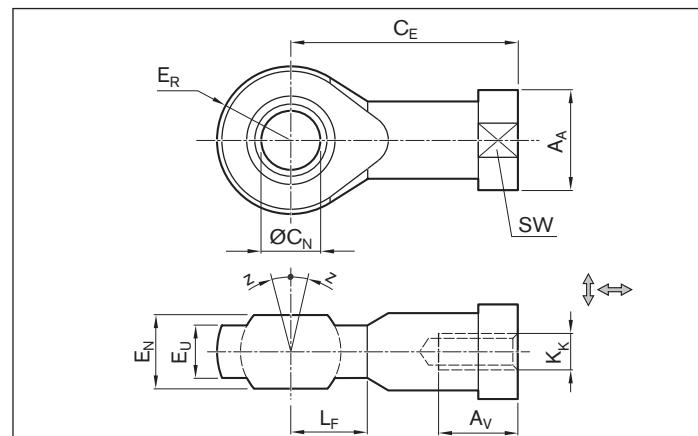
Przykład



Elementy montażowe

Końcówka prosta z przegubem kulowym i gwintem wewnętrznym

Grupa 2, opcja 01 (materiał: stal ocynkowana), opcja 07 (materiał: stal nierdzewna)



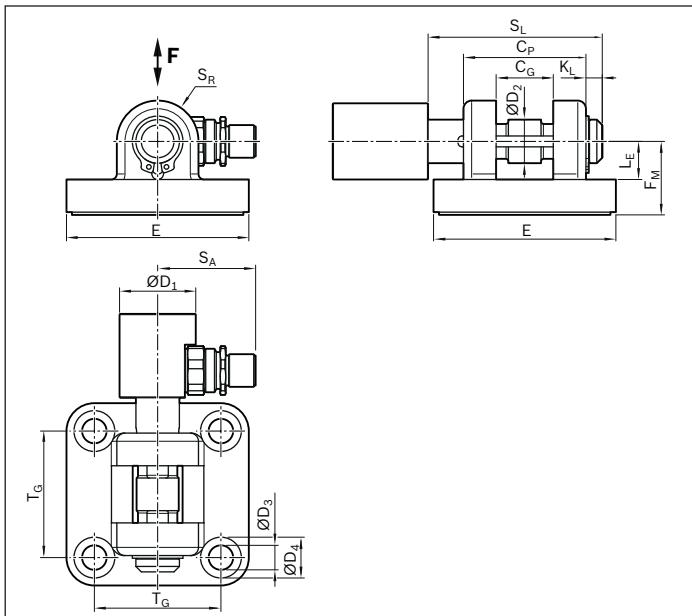
EMC	Numer katalogowy		Wymiary (mm)										m (kg)	
	Stalowe Stal ocynkowana	Stal nierdzewna	A _A	A _V min.	C _E	C _N H7	E _N -0,1	E _R	E _U max.	K _K	L _F	SW	Z (°)	
32	R349938500	R349951600	19	15 (20)	43	10	14	14	11,5 (10,5)	M10x1,25	14	17	4 (7)	0,070 (0,10)
40	R349938600	R349951700	22	18 (22)	50	12	16	16	12,5 (12)	M12x1,25	16	19	4 (7)	0,105 (0,12)
50														
63	R349938700	R349951800	27	24 (28)	64	16	21	21	15,5 (15)	M16x1,5	21	22	4 (8)	0,210 (0,23)
80														
100	R349938900	R349951900	34	30 (33)	77	20	25	25	18,5 (18)	M20x1,5	25	30 (32)	4 (8)	0,380 (0,42)
100XC	R349951500	R349952000	60 (53)	56 (53)	125	35	43 (35)	40 (42)	32 (24)	M36x2	40 (37)	50 (-)	4 (6)	2,000 (1,40)

Wartości w nawiasach dla typu "stal nierdzewna"

Elementy montażowe

Element mocujący widełkowy ze sworzniem tensometrycznym

Grupa 1, opcja 02; grupa 5, opcja 10



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)															m (kg)	
		C _G D10	C _P d12	D ₁	D ₂ f8	D ₃	D ₄	E	F _M ±0,2	K _L	L _E min.	S _A	S _L	S _R	T ±0,2	T _G ±0,2	DIN 912	
32	R15611B021 ¹⁾	14	34	28	10	6,6	11	49	22	4,5	11,5	31,5	48	11	3	32,5	M6x18	0,372
40	R15612B021 ¹⁾	16	40	28	12	6,6	11	55	25	4,5	12,0	31,5	54	12	4	38,0	M6x18	0,485
50	R15613B021 ¹⁾	21	45	28	16	9,0	15	67	27	6,0	14,0	31,5	64	15	4	46,5	M8x20	0,721
63	R15614B021 ¹⁾	21	51	28	16	9,0	15	77	32	6,0	14,0	31,5	72	15	4	56,5	M8x20	1,025
80	R15615B021 ¹⁾	25	65	28	20	11,0	18	97	36	6,5	16,0	31,5	74	20	4	72,0	M10x20	1,829
100	R15616B021 ¹⁾	25	75	28	20	11,0	18	117	41	6,5	16,0	31,5	84	20	4	89,0	M10x20	2,866
100XC	R15617B021 ²⁾	43	122	35	35	18,0	26	180	55	10,5	35,0	35,5	135	26	6	140,0	M16x50	2,994

¹⁾ Materiał: Aluminium kute

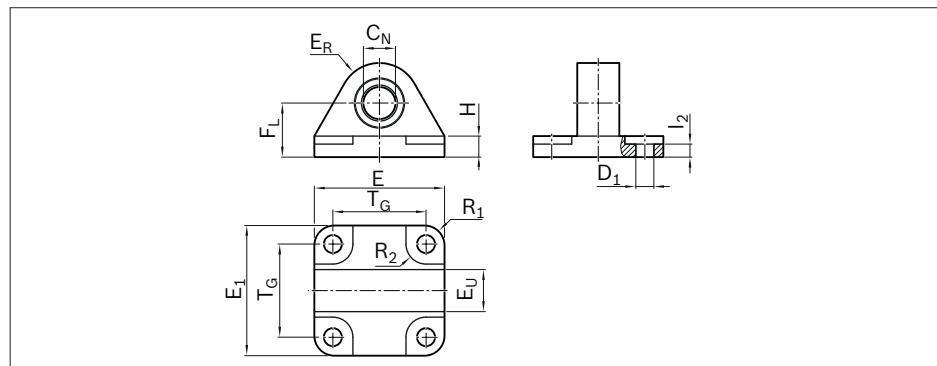
²⁾ Materiał: Żeliwo sferoidalne grafityzowane ocynkowane

Instrukcje montażowe

Uważyć na kierunek siły, zob. „Czujnik siły”.

Kołnierz wahliwy

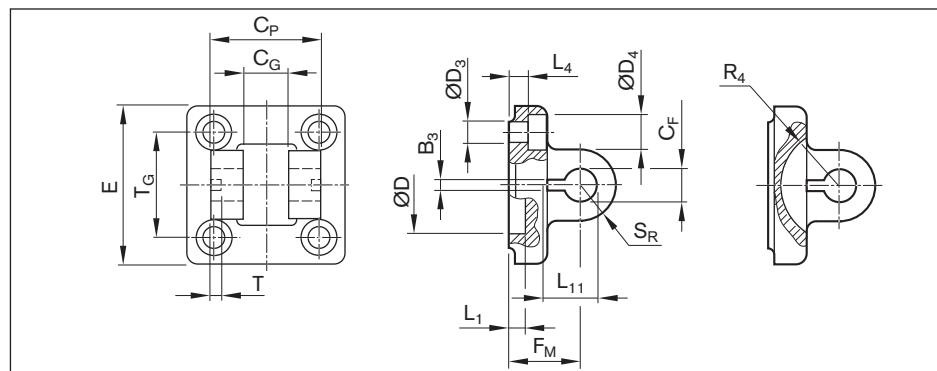
Grupa 6, opcja 05 (materiał: Aluminium; odpowiedni dla mocowania widełkowego ze sworzniem tensometrycznym)



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)										m (kg)	
		C _N H7	D ₁ H13	F _L ±0,2	H ±0,5	E _R ±0,2	E _U ±0,2	I ₂ ±0,5	E/E ₁ ±0,5	T _G	R ₁ /R ₂		
32	R15611B025	10	6,6	22	9,0	15	14	5,5	47	32,5	8	M6x18	0,074
40	R15612B025	12	6,6	25	9,0	18	16	5,5	53	38,0	8	M6x18	0,109
50	R15613B025	16	9,0	27	10,5	20	21	6,5	65	46,5	10	M8x20	0,181
63	R15614B025	16	9,0	32	10,5	23	21	6,5	80	56,5	10	M8x20	0,257
80	R15615B025	20	11,0	36	14,0	27	25	10,0	95	72,0	13	M10x20	0,493
100	R15616B025	20	11,0	41	15,0	30	25	10,0	115	89,0	13	M10x20	0,747
100XC	R15617B025	35	13,5	55	17,0	44	43	10,0	176	140,0	20	M16x40	2,238

Widełki do mocowania na obudowie przekładni pasowej

Grupa 1, opcja 01; grupa 5, opcja 08 (odpowiednie dla kołnierza wahliwego i końcówki prostej z przegubem kulowym)



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)														m (kg)	F _{max} (N)			
		B ₃ ±0,2	C _F F7	C _G D10	C _P d12	D ₃	D ₄	D	E	F _M ±0,2	L ₁ ±0,5	L ₄ ±0,5	L ₁₁ -0,5	R ₄	S _R	T	T _G ±0,2	DIN 912		
32	R349945100 ¹⁾	3,3	10	14	34	6,6	11	30	49	22	4,5	5,5	16,5	17	11	3	32,5	M6x18	0,22	F _{max} EMC
40	R349945200 ¹⁾	4,3	12	16	40	6,6	11	35	55	25	4,5	5,5	18,0	20	12	4	38,0	M6x18	0,29	F _{max} EMC
50	R349945300 ¹⁾	4,3	16	21	45	9,0	15	40	67	27	4,5	6,5	23,0	22	15	4	46,5	M8x20	0,49	F _{max} EMC
63	R349945400 ¹⁾	4,3	16	21	51	9,0	15	45	77	32	4,5	6,5	23,0	25	15	4	56,5	M8x20	0,68	14500
80	R349945500 ¹⁾	4,3	20	25	65	11,0	18	45	97	36	4,5	10,0	27,0	30	20	4	72,0	M10x20	1,39	17800
100	R349945600 ¹⁾	4,3	20	25	75	11,0	18	55	117	41	4,5	10,0	27,0	32	20	4	89,0	M10x20	2,04	22900
100XC	1827001600 ²⁾	6,3	35	43	122	18,0	26	65	180	55	10,0	10,0	45,0	46	26	6	140,0	M16x50	2,13	F _{max} EMC

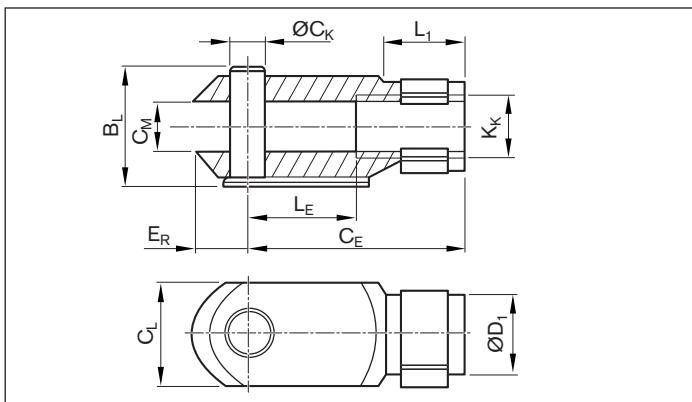
¹⁾ Materiał: Aluminium kute²⁾ Materiał: Żeliwo sferoidalne grafityzowane ocynkowane

Śruby i wkręty mocujące dołączone.

Elementy montażowe

Główica widełkowa z gwintem wewnętrznym

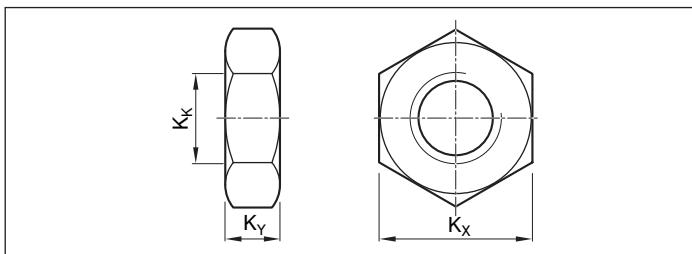
Grupa 2, opcja 02 (materiał: stal ocynkowana)



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)										m (kg)
		B _L	C _E	C _K e11	C _L	C _M	D ₁	E _R	K _K	L ₁	L _E	
32	R349939100	26	40	10	20	10	18	12	M10x1,25	15,0	20	0,10
40	R349939200	31	48	12	24	12	20	14	M12x1,25	18,0	24	0,15
50	R349939300	39	64	16	32	16	26	19	M16x1,5	24,0	32	0,35
63												
80	R349939500	50	80	20	40	20	34	20	M20x1,5	30,0	40	0,70
100												
100XC	R349951000	80	144	35	70	35	60	57	M36x2	54,5	72	1,40

Nakrętka

Grupa 2, opcja 05 (materiał: stal ocynkowana), opcja 06 (materiał: stal nierdzewna)



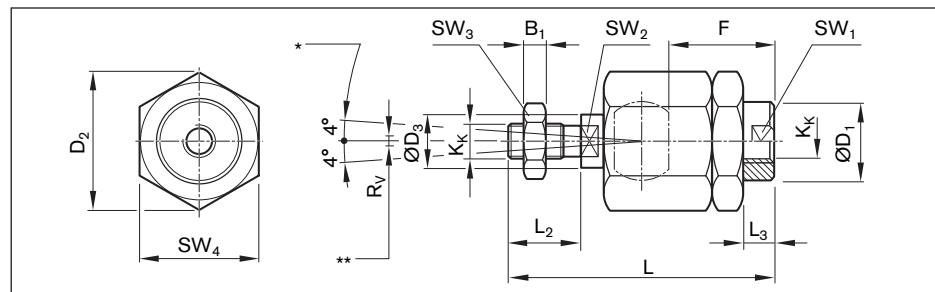
EMC	Numer katalogowy		Wymiary (mm)			m (kg)
	Stal ocynkowana	Stal nierdzewna	K _K	K _X	K _Y	
32	1823300020	2990600303	M10x1,25	17	6 (5)	0,010
40	1823300021	2990600304	M12x1,25	19	6	0,012
50	1823300030	2990600305	M16x1,5	24	8	0,017
63						
80	1823300031	2990600308	M20x1,5	30	10	0,030
100						
100XC	8103190414	2990600316	M36x2	55 (50)	18 (16)	0,175 (0,15)

Dostarczane z EMC

Wartości w nawiasach dla typu "stal nierdzewna"

Sprzęgło kompensujące

Grupa 2, opcja 04 (materiał: stal ocynkowana)



*) Wyrównanie przesunięcia kątowego osi

**) Ruch promieniowy względem osi centralnej

EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)												m (kg)	F _{max} (N)		
		B ₁	D ₁	D ₂	D ₃	F	K _K	L ±2	L ₂	L ₃ ±1	SW ₁	SW ₂	SW ₃	SW ₄	R _v		
32	R349937900	6	21,5	34	14	23	M10x1,25	73	20	7,5	19	12	17	30	0,7	0,21	F _{max} EMC
40	R349938000	7	21,5	34	14	28	M12x1,25	77	24	13,0	19	12	19	30	0,7	0,21	F _{max} EMC
50																	F _{max} EMC
63	R349938100	8	33,5	47	22	32	M16x1,5	108	32	9,0	30	19	24	41	1,0	0,65	10300
80																	10300
100	R349938300	10	33,5	47	22	42	M20x1,5	122	40	19,0	30	19	30	41	1,0	0,68	10300
100XC	R349950900	18	80,0	80	38	86	M36x2	241	72	18,2	50	36	55	75	1,5	5,40	15000

Do zamontowania na końcówce tłoczyka:

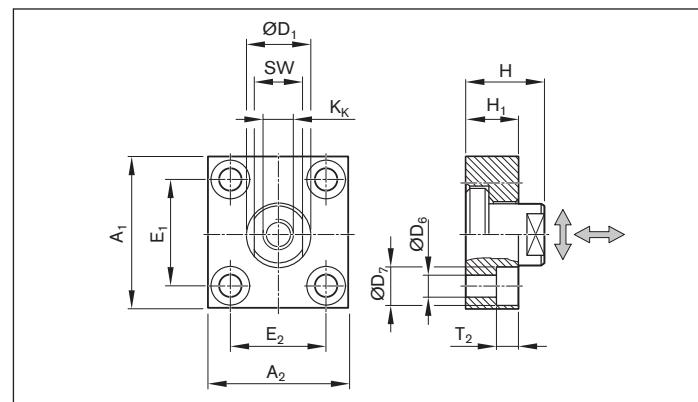
– kompensuje niewspółliniowość

– upraszcza instalację siłownika

– zwiększa tolerancję montażu

Sprzęgło kompensujące z płytą montażową

Grupa 2, opcja 03 (materiał: stal ocynkowana)



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)												m (kg)	F _{max} (N)	
		A ₁	A ₂	D ₁	D ₆ H11	D ₇ H13	E ₁	E ₂	H ₁	H	K _K	SW	T ₂			
32	R349939700	60	37	20	6,6	11	36±0,15	23±0,15	15	24	M10x1,25	17	7	0,30	F _{max} EMC	
40	R349939800	60	56	25	9,0	15	42±0,20	38±0,20	20	30	M12x1,25	19	9	0,40	F _{max} EMC	
50																F _{max} EMC
63	R349939900	80	80	30	11,0	18	58±0,20	58±0,20	20	32	M16x1,5	24	11	0,90	F _{max} EMC	
80																F _{max} EMC
100	R349940100	90	90	40	14,0	20	65±0,30	65±0,30	20	35	M20x1,5	36	13	1,15	28000	
100XC	R349951100	125	125	60	18,0	26	90±0,30	90±0,30	30	55	M36x2	17	50	1,10	44000	

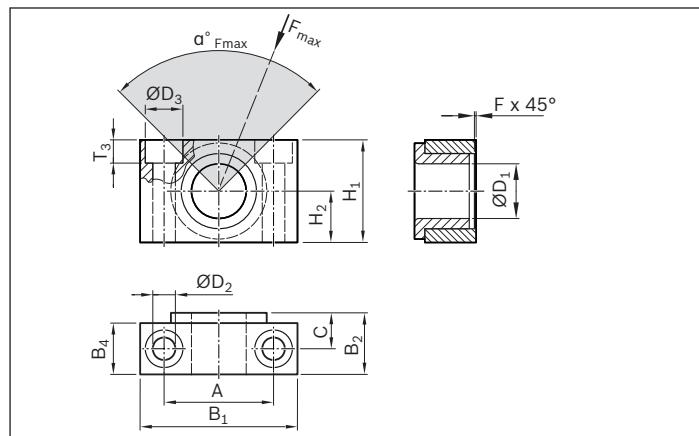
↔ Luz wzdużny od 0,4 do 0,8 mm

↓ Luz poprzeczny 2 ±0,13 mm

Elementy montażowe

Łożysko elementu wahliwego

zawarte w grupie 3, opcja 03; grupie 5, opcja 03; materiał: stal ocynkowana z gniazdami z brązu porowatego

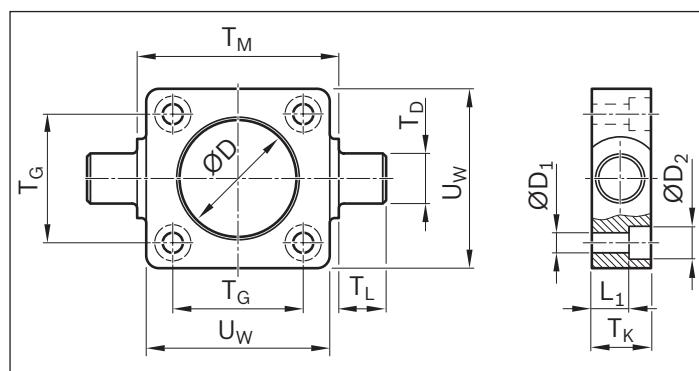


Uwaga: Podpory łożyskowe na obciążenia pionowe; jeśli kąt αF_{max} jest większy, należy dodać dodatkową blokadę.

EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)											αF_{max}	
		A $\pm 0,2$	B ₁ f8	B ₂	B ₄	C	D ₁ H7	D ₂ H12	D ₃ H13	F x 45°	H ₁	H ₂ $\pm 0,1$	T ₃ -0,4	
32	R349940900	32	46	18,0	15	10,5	12	6,6	11	1,0	30	15	6,8	180
40	R349941000	36	55	21,0	18	12,0	16	9,0	15	1,6	36	18	9,0	180
50														180
63	R349941200	42	65	23,0	20	13,0	20	11,0	18	1,6	40	20	11,0	110
80														70
100	R349941400	50	75	28,5	25	16,0	25	14,0	20	2,0	50	25	13,0	80
100XC														30

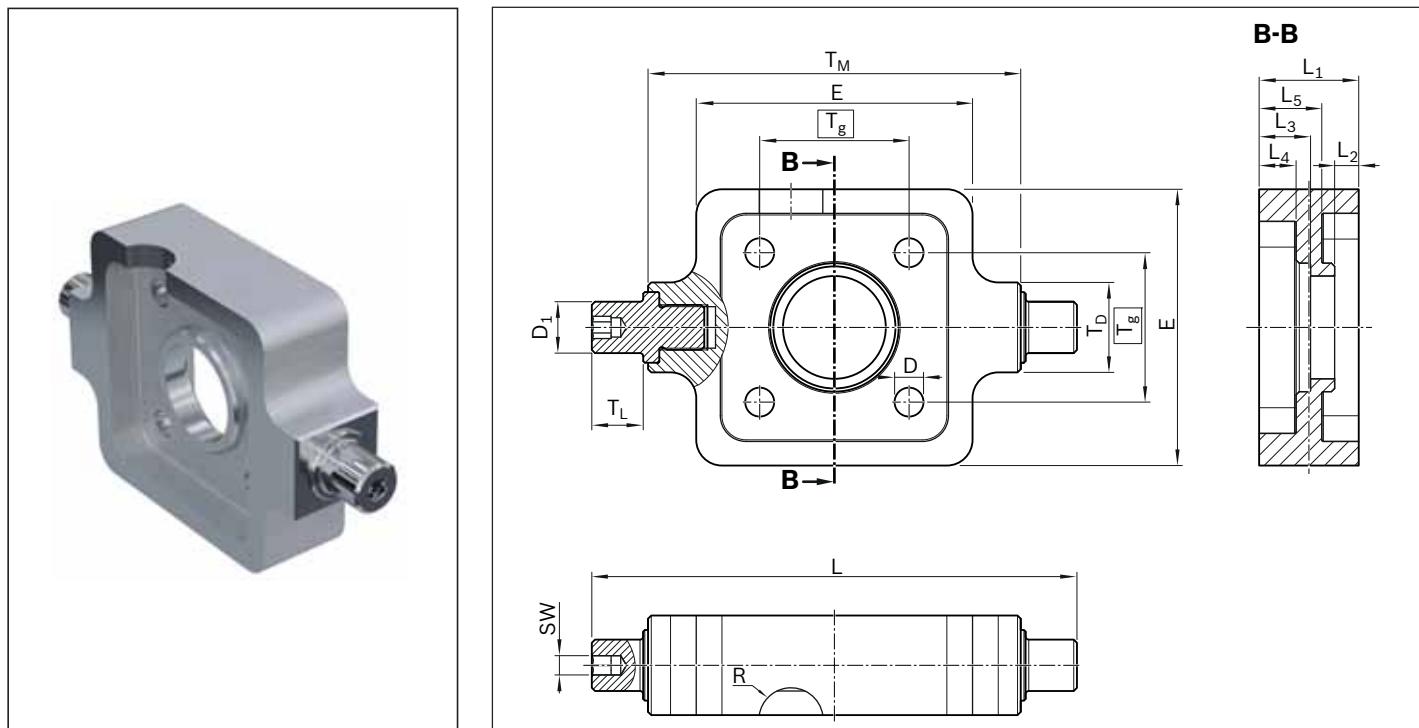
Element wahliwy do pokrywy Grupa 3, opcja 01 (tylko dla siłowników EMC montowanych pionowo)

zawarty w grupie 3, opcja 03; materiał: żeliwo ocynkowane z grafitem sferoidalnym



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)										m (kg)
		D H11	D ₁	D ₂	L ₁	T _D e9	T _G $\pm 0,2$	T _K	T _L h14	T _M h14	U _W	
32	R349940300	30	6,6	11	7,5	12	32,5	16	12	50	48	0,29
40	R349940400	35	6,6	11	7,5	16	38,0	20	16	63	56	0,50
50	R349940500	40	9,0	15	10,0	16	46,5	24	16	75	65	0,70
63	R349940600	45	9,0	15	10,0	20	56,5	24	20	90	75	1,10
80	R15615A001	55	11,0	18	16,0	20	72,0	28	20	110	100	1,50
100	R15616A001	65	11,0	18	25,5	25	89,0	38	25	132	120	2,70
100XC	R15617A001	75	13,5	20	25,5	25	89,0	38	25	132	120	3,88

Element wahliwy do podstawy grupa 5, opcja 01
zawarty w grupie 5, opcja 03; materiał: stal ocynkowana



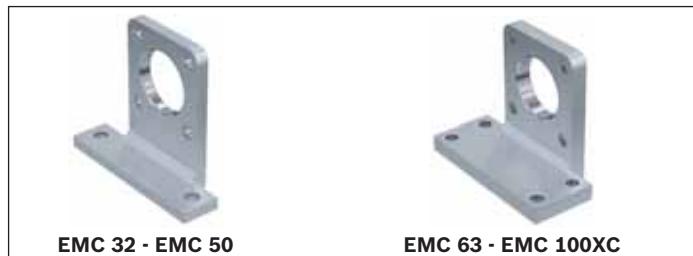
EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)															m (kg)
		D H13	D ₁ H7	L	L ₁ ±0,5	L ₂ ±0,2	L ₃ ±0,2	L ₄ ±0,5	L ₅ ±0,5	T _D	T _g	T _L ±0,3	T _L ±0,2	E ±0,5	R	SW	
32	R15611B013	6,6	12	115	25	5,5	14,0	9,5	15,5	22	32,5	90	12	60	10	6	0,472
40	R15612B013	6,6	16	135	28	6,5	15,0	10,5	17,5	28	38,0	100	16	65	10	6	0,657
50	R15613B013	9,0		151	31	7,5	16,0	11,5	19,5	28	46,5	116		86	10		1,141
63	R15614B013	9,0	20	173	35	7,5	16,5	11,5	23,5	35	56,5	130	20	90	10	8	1,468
80	R15615B013	11,0		193	36	7,5	16,5	11,5	24,5	38	72,0	150		105	10		2,079
100	R15616B013	11,0	25	233	38	7,5	16,5	11,5	26,5	38	89,0	180	25	125	10	12	2,725
100XC	R15617B013	13,5	25	253	44	7,5	16,5	11,5	32,5	45	89,0	200	25	140	11	12	4,480

Elementy montażowe

Stopa mocująca na pokrywę lub do obudowy przekładni pasowej

Grupa 3, opcja 06; grupa 5, opcja 06

materiał: stal ocynkowana



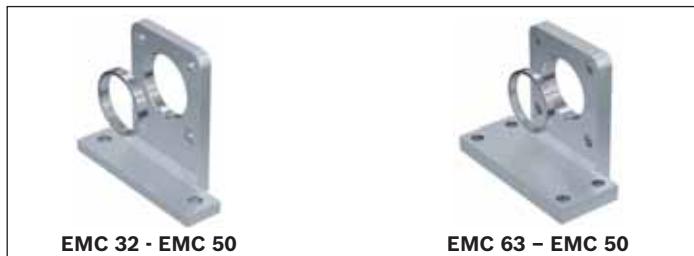
Śruby mocujące w komplecie

EMC	Numer katalogowy	m (kg)
32	R15611B013	0,166
40	R15612B105	0,246
50	R15613B105	0,459
63	R15614B105	1,038
80	R15615B105	1,952
100	R15616B105	2,793
100XC	R15617B105	4,147

Stopa mocująca z pierścieniem centrującym stopy

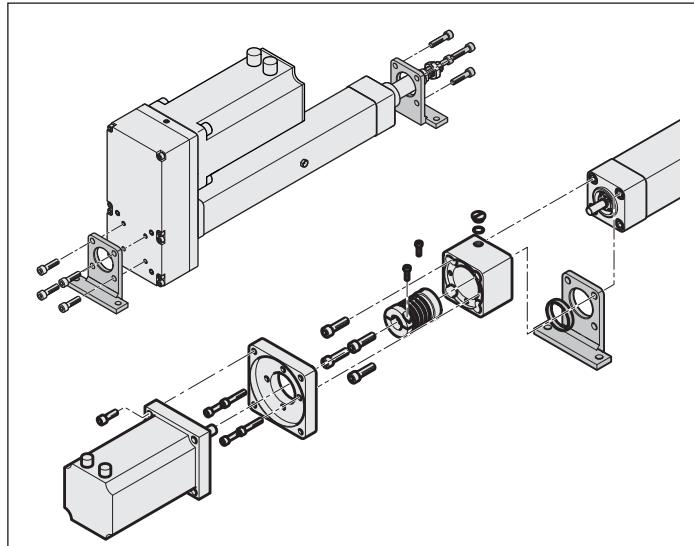
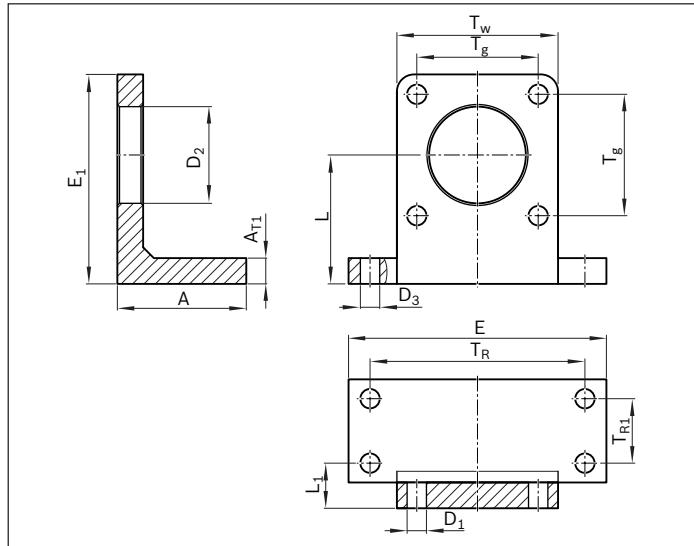
Grupa 5, opcja 05

materiał: stal ocynkowana



Śruby mocujące w komplecie

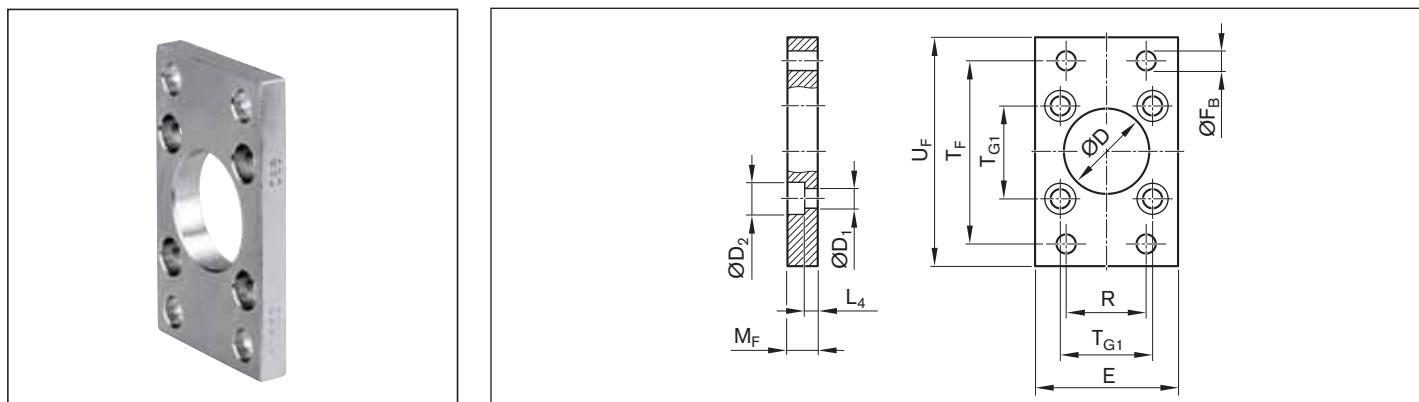
EMC	Numer katalogowy	m ¹⁾ (kg)
32	R15611B104	0,172
40	R15612B104	0,252
50	R15613B104	0,465
63	R15614B104	1,047
80	R15615B104	1,962
100	R15616B104	2,805
100XC	R15617B104	4,165

¹⁾ Obejmuje ciężar pierścienia centrującego

EMC	Wymiary (mm)											
	A ±0,5	A _{T1} ±0,5	D ₁ H13	D ₂ H7	D ₃ H13	E ±0,5	E ₁ ±0,5	L ±0,1	L ₁ ±0,1	T _R	T _{R1}	T _g ±0,5
32	30	6	6,6	30	6,6	79	57,5	34	18	65	-	32,5
40	30	7	6,6	35	9,0	90	71,5	45	18	75	-	38,0
50	35	8	9,0	40	9,0	110	93,5	60	21	90	-	46,5
63	50	12	9,0	45	9,0	120	98,5	60	21	100	20	56,5
80	62	13	11,0	55	11,0	153	129,5	82	27	128	25	72,0
100	72	15	11,0	65	14,0	178	140,5	82	27	148	30	89,0
100XC	90	21	13,5	75	17,5	188	156,5	99	33	158	45	89,0
												115

Płyta montażowa

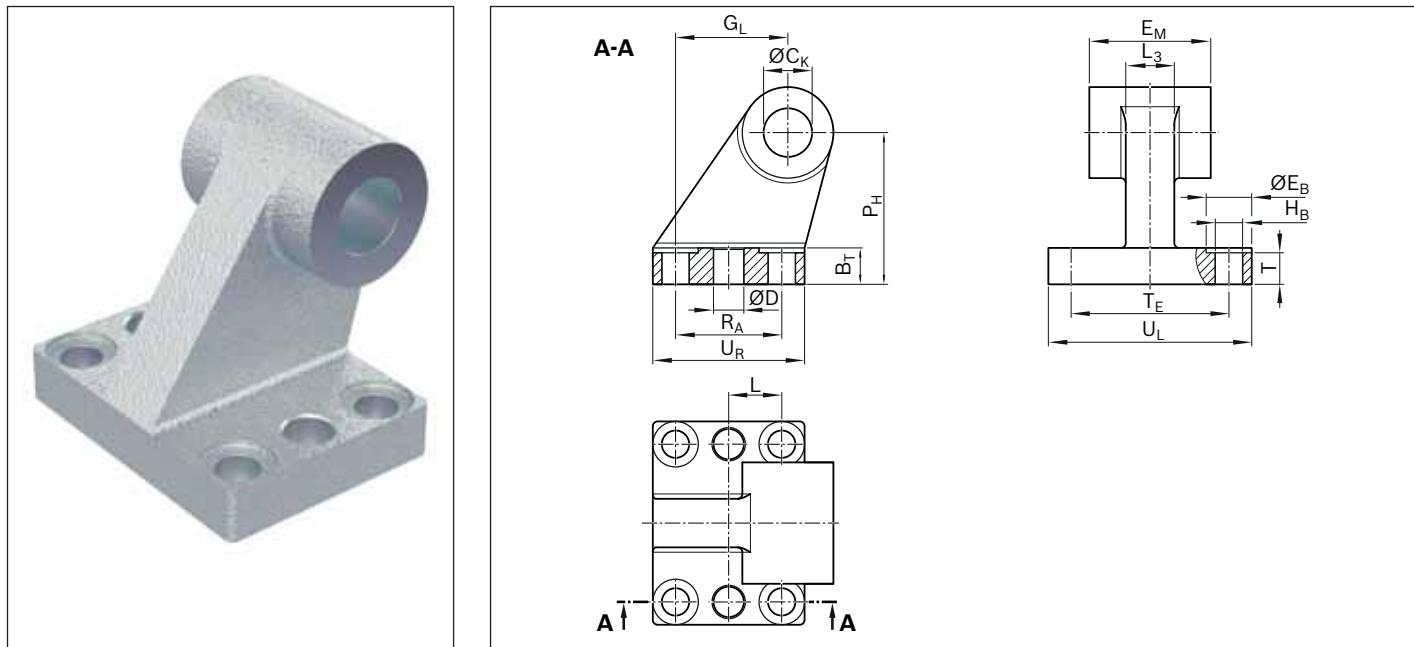
Grupa 3, opcja 04, materiał: stal ocynkowana



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)											m (kg)
		D H11	D ₁ H13	D ₂ H13	E max.	F _B	L ₄	M _F ±0,1	R ±0,2	T _F ±0,2	T _{G1} ±0,2	U _F ±0,2	
32	R349942100	30	6,6	11	50	7,0	4,5	10	32	64	32,5	80	0,3
40	R349942200	35	6,6	11	55	9,0	4,5	10	36	72	38,0	90	0,4
50	R349942300	40	9,0	15	65	9,0	6,0	12	45	90	46,5	110	0,8
63	R349942400	45	9,0	15	75	9,0	6,0	12	50	100	56,5	125	1,0
80	R15615A002	55	11,0	18	100	12,0	9,0	16	63	126	72,0	154	1,7
100	R15616A002	65	11,0	18	120	14,0	9,0	16	75	150	89,0	186	2,4
100XC	R15617A002	75	13,5	20	120	17,5	12,6	24	75	150	89,0	186	3,0

Elementy montażowe

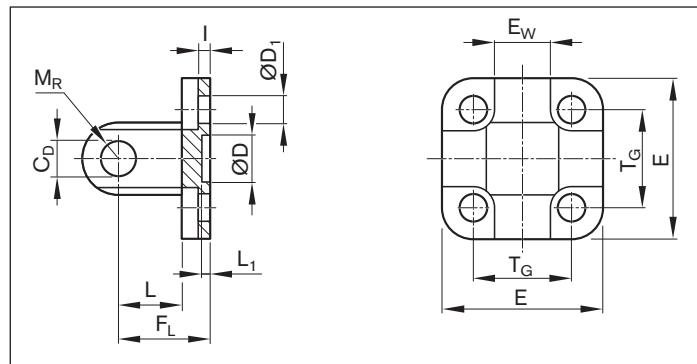
**Podpora łożyskowa grupa 6, opcja 01; materiał: żeliwo ocynkowane z grafitem sferoidalnym
(odpowiednia dla elementu mocującego widełkowego grupa 5, opcja 07)**



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)																m (kg)
		B_R	B_T	C_K H9	D H11	E_B H13	E_M -0,2	G_L H13	H_B H13	L ±0,2	L_3	P_H JS15	R_A JS14	T	T_E JS14	U_L	U_R	
32	R349947500	10,0	8	10	-	10	26	21	6,6	-	10	32	18	4	38	51	31	0,20
40	R349947600	11,0	10	12	-	10	28	24	6,6	-	12	36	22	4	41	54	35	0,30
50	R349947700	13,0	12	12	-	11	32	33	9,0	-	16	45	30	6	50	65	45	0,29
63	R15614A017	15,0	12	16	10	11	40	37	9,0	17,5	16	50	35	6	52	67	50	0,85
80	R15615A017	15,0	14	16	10	15	50	47	9,0	20,0	20	63	40	6	66	86	60	1,40
100	R15616A017	19,0	15	20	10	15	60	55	17,5	25,0	20	71	50	6	76	96	70	1,90
100XC	R15617A017	31,5	25	25	12	26	90	97	17,5	44,0	36	115	88	17	118	156	126	1,90

bez śrub mocujących

**Mocowanie wahliwe grupa 6, opcja 02
(odpowiednie dla widełek grupa 5, opcja 07)**



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)												m (kg)	F_{max} (N)
		C _D H9	D H11	D ₁ H13	E	E _W -0,2/-0,6	F _L ±0,2	I ±0,5	L min.	L ₁ min.	M _R max.	T _G ±0,2	DIN 912		
32	R349948100 ¹⁾	10	30	6,6	48	26	22	5,5	12	4,5	10	32,5	M6x18	0,08	F _{max} EMC
40	R349948200 ¹⁾	12	35	6,6	53	28	25	5,5	15	4,5	12	38,0	M6x18	0,11	F _{max} EMC
50	R349948300 ¹⁾	12	40	9,0	63	32	27	6,5	15	4,5	12	46,5	M8x20	0,17	F _{max} EMC
63	R349948400 ¹⁾	16	45	9,0	73	40	32	6,5	20	4,5	16	56,5	M8x20	0,27	10900
80	R349948500 ¹⁾	16	45	11,0	98	50	36	10,0	20	4,5	16	72,0	M10x20	0,50	13100
100	R349948600 ¹⁾	20	55	13,5	115	60	41	10,0	25	4,5	20	89,0	M10x20	0,77	16400
100XC	1827004867 ²⁾	30	65	13,5	180	90	55	10,0	35	7,0	31	140±0,3	M16x50	2,60	F _{max} EMC

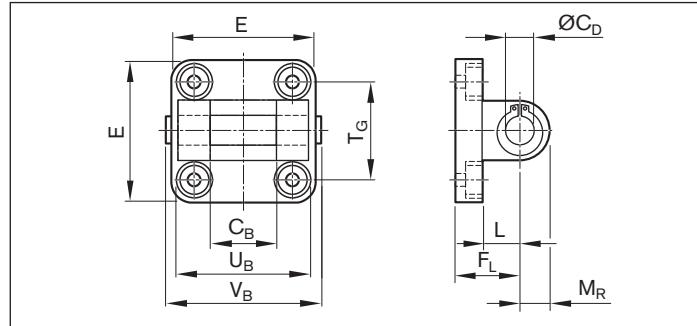
¹⁾ Materiał: Aluminium

²⁾ Materiał: Żeliwo ocynkowane z grafitem sferoidalnym

Śruby mocujące w komplecie

Widełki grupa 5, opcja 07

(do montażu na obudowie przekładni pasowej)



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)												m (kg)	F_{max} (N)
		C _B H14	C _D H9	E max.	F _L ±0,2	L min.	M _R	T _G ±0,2	U _B h14	V _B					
32	R349945700 ¹⁾	26	10	47	22	12	11	32,5	45	50,0	0,09				F _{max} EMC
40	R349945800 ¹⁾	28	12	54	25	15	13	38,0	52	57,0	0,11				F _{max} EMC
50	R349945900 ¹⁾	32	12	65	27	15	13	46,5	60	65,0	0,18				F _{max} EMC
63	R349946000 ¹⁾	40	16	75	32	20	17	56,5	70	76,0	0,25				10900
80	R349946100 ¹⁾	50	16	94	36	20	17	72,0	90	96,0	0,51				13100
100	R349946200 ¹⁾	60	20	112	41	25	21	89,0	110	117,0	0,70				16400
100XC	R15617B026 ²⁾	90	30	177	55	35	31	140,0	170	180,5	2,14				F _{max} EMC

¹⁾ Materiał: Aluminium

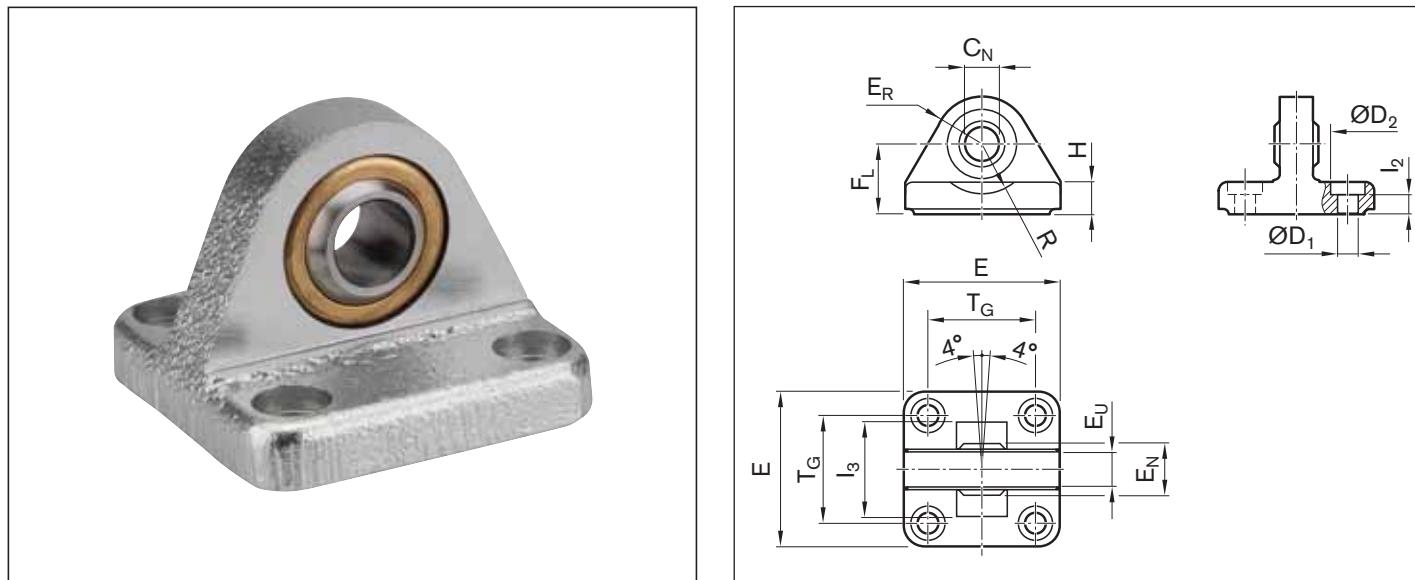
²⁾ Materiał: Żeliwo ocynkowane z grafitem sferoidalnym

Śruby i wkręty mocujące dołączone.

Elementy montażowe

Podpora łożyskowa przegubowa grupa 6, opcja 04

(odpowiednie dla elementu mocującego widełkowego grupa 5, opcja 08)



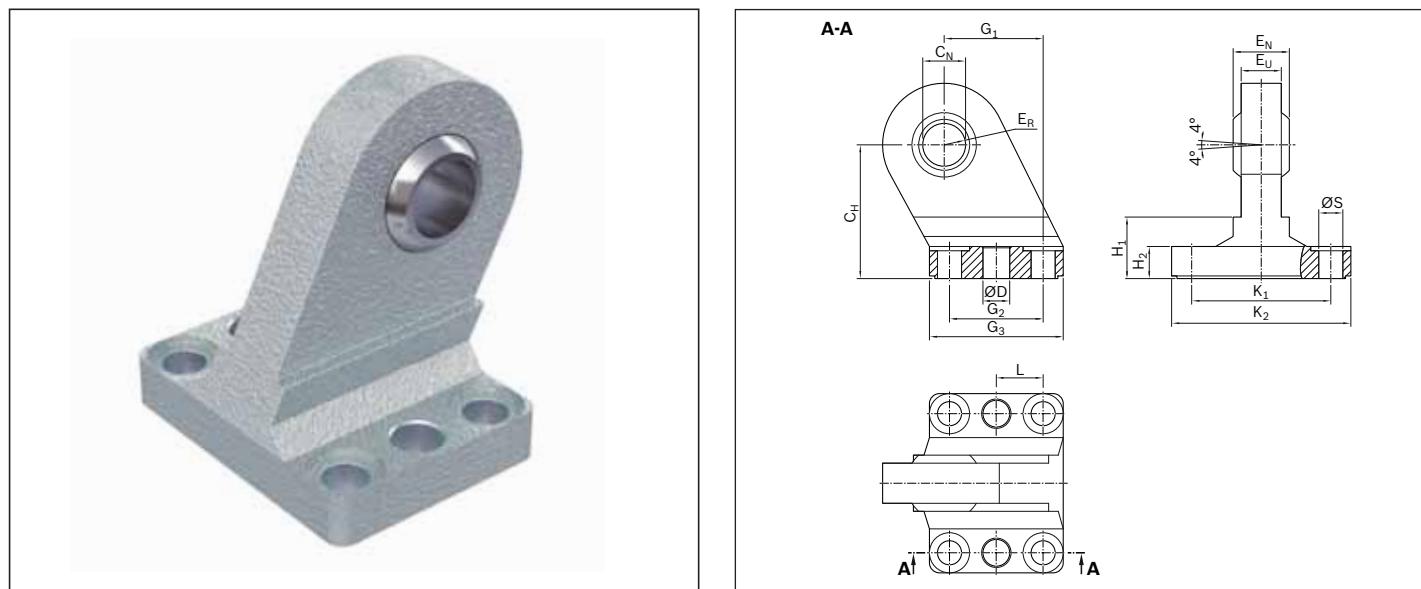
EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)												m (kg)	F _{max} (N)		
		C _N H7	D ₁ H13	D ₂ H13	E	E _N -0,1	E _R	E _U	F _L -0,2	H	I ₂	I ₃ min.	R	T _G	DIN 912		
32	R349946900 ¹⁾	10	6,6	11	47	14	15	10,5	22	9,0	5,5	36	12	32,5	M6x18	0,21	F _{max} EMC
40	R349947000 ¹⁾	12	6,6	11	53	16	18	12,0	25	9,0	5,5	42	15	38,0	M6x18	0,28	F _{max} EMC
50	R349947100 ¹⁾	16	9,0	15	65	21	20	15,0	27	10,5	6,5	48	19	46,5	M8x20	0,43	F _{max} EMC
63	R349947200 ¹⁾	16	9,0	15	75	21	23	15,0	32	10,5	6,5	55	21	56,5	M8x20	0,68	14500
80	R349947300 ¹⁾	20	11,0	18	95	25	27	18,0	36	14,0	10,0	70	24	72,0	M10x20	1,21	17800
100	R349947400 ¹⁾	20	11,0	18	115	25	30	18,0	41	15,0	10,0	80	25	89,0	M10x20	2,03	22900
100XC	1827001626 ²⁾	35	18,0	26	176	43	44	30,0	55	17,0	10,0	130	39	140,0	M16x20	6,10	F _{max} EMC

¹⁾ Materiał: Aluminium

²⁾ Materiał: Żeliwo ocynkowane z grafitem sferoidalnym

Śruby mocujące w komplecie

Podpora łożyskowa przegubowa wysoka grupa 6, opcja 03, materiał: żeliwo ocynkowane z grafitem sferoidalnym (odpowiednie dla elementu mocującego widełkowego grupa 5, opcja 08)



EMC	Numer katalogowy	Wymiary (mm)															m (kg)
		C _H JS15	C _N H7	D H11	E _N -1,0	E _R max.	E _U	G ₁ JS14	G ₂ JS14	G ₃ max.	H ₁	H ₂	K ₁ JS14	K ₂ max.	L ±0,2	S H13	
32	R349946300	32	10	–	14	16	10,5	21	18	31	16	9 ^{±1,0}	38	51	–	6,6	0,21
40	R349946400	36	12	–	16	18	12,0	24	22	35	16	9 ^{±1,0}	41	54	–	6,6	0,27
50	R349946500	45	16	–	21	21	15,0	33	30	45	23	11 ^{±1,0}	50	65	–	9,0	0,50
63	R15614A018	50	16	10	21	23	15,0	37	35	50	23	11 ^{±1,0}	52	67	17,5	9,0	0,61
80	R15615A018	63	20	10	25	28	18,0	47	40	60	32	12 ^{±1,5}	66	86	20,0	11,0	1,14
100	R15616A018	71	20	10	25	30	18,0	55	50	70	33	13 ^{±1,5}	76	96	25,0	11,0	1,56
100XC	15617A018	115	35	12	43	44	28,0	97	88	126	70	17 ^{±1,5}	118	156	44,0	14,0	6,64

bez śrub mocujących

Widełki do montażu na obudowie przekładni pasowej grupa 5, opcja 08, materiał: aluminium (dla podpory łożyskowej przegubowej, dla głowicy przegubowej z gwintem wewnętrznym, zob. grupa 1, opcja 01)



Czujnik siły

Sworzni tensometryczny



Widełki ze sworznem tensometrycznym



Dane techniczne, sworzni tensometryczny

Specyfikacja metrologiczna

Materiał	Stal nierdzewna
Klasa ochrony	IP65
Twardość (zakres pomiarowy)	38 HRC
Układ mechaniczny	
Obciążenie robocze	150% MR
Obciążenie pękania	300% MR
Dokładność	
Nieliniowość	±0,5 % MR
Powtarzalność	±0,25 % MR
Histereza	±0,2 % MR
Wahania temperatury w punkcie zero	±0,05 % MR/K
Wahania temperatury w całym zakresie pomiarowym	±0,05 % MR/K
Temperatura kompensowana	+10 ... 0 - +40°C
Temperatura pracy	-20 ... 0 - +60°C

Specyfikacja elektryczna

Sygnał wyjściowy	0 kN	0 ±0,03 V
Sygnał wyjściowy	MR	-10 ... 10 V ±0,2 V
Zasilanie		24 V ±2 V
Pobór prądu		25 mA (24 V)
Szerokość pasma		2,5 ±0,2 KHz

W razie potrzeby precyzyjnego pomiaru obciążenia dostępna jest wersja z mocowaniem widełkowym ze sworzniem tensometrycznym. Ta opcja nadaje się zarówno dla końcówki tłoczyska połączonej z końcówką z przegubem kulowym jak i dla napędu bocznego z paskiem zębatym połączonym z kołnierzem wahliwym. Element pomiarowy spełnia normę kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) PN-EN 61326 i służy do pomiaru sił rozciągających jak i ściskających. Do każdego sworzni tensometrycznego dołączony jest kabel przyłączeniowy.

Uwaga

Użycie młotka lub prasy do założenia trzpienia jest niedopuszczalne. Można go włożyć tylko ręcznie. Trzpień nie nadaje się do przeniesienia momentu obrotowego. Jest zabezpieczony przed obrotem i przesuwem. Do sterowania siłą z poziomu sterownika wymagany jest sterownik z wejściem analogowym.

Dane techniczne, kabel przyłączeniowy

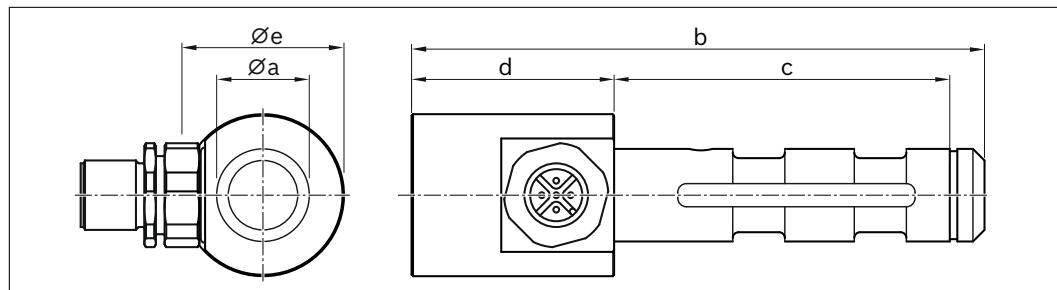
Długość	5 m
Napięcie znamionowe	250 V
Prąd znamionowy	4 A
Wtyczka zasilania	Kątowa
1. Typ podłączenia	Gniazdo M12, 4-pinowe
2. Typ podłączenia	Luźne przewody
Typ kabla	PUR czarny, ekranowany
Instalacja kabla z możliwością ruchu	Tak
Przekrój kabla	4x0,34 mm ²
Średnica kabla D	5,9 ±0,2 mm
Promień zgięcia, inst. stacjon.	> 10xD
Promień zgięcia, inst. swob.	> 5xD
Cykły zginania	> 2 mln
Temperatura otoczenia, stacjonarny:	-25 ... +80°C
Temperatura otoczenia, w ruchu:	-40 ... +80°C
Klasa ochrony	IP65

MR = zakres pomiarowy
MR/K. = zakres pomiarowy na Kelvin

Właściwości

Do pomiaru sił rozciągających
i ściszących
Wersja wykonana ze stali nierdzewnej
Wbudowany wzmacniacz
Niski współczynnik temperaturowy

Wysoka długotrwała stabilność
Duża odporność na wibracje i wstrząsy
Do pomiarów dynamicznych i statycznych
Dobra powtarzalność
Łatwy montaż

Wymiary i numery części

EMC	Numer katalogowy (sworzeń tensometryczny)	Wymiary (mm)					Zakres pomiarowy (kN)
		a f8	b	c	d	e	
32	R15611A007	10	83	43,5	35	28	1,3
40	R15612A007	12	89	49,5	35	28	5,0
50	R15613A007	16	99	58,0	35	28	8,0
63	R15614A007	16	107	66,0	35	28	16,0
80	R15615A007	20	109	67,5	35	28	22,0
100	R15616A007	20	119	77,5	35	28	45,0
100XC	R15617A007	35	170	124,5	35	35	56,0

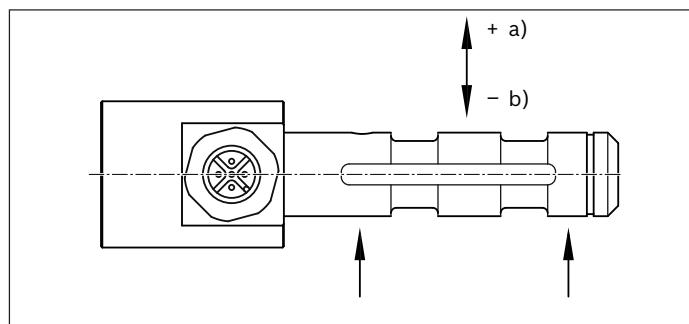
Typ podłączenia

Sworzén tensometryczny

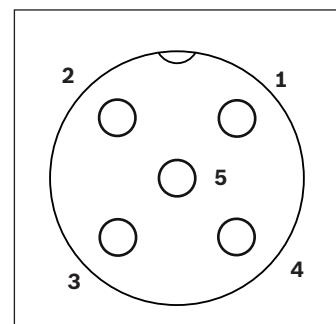
- 1** Zasilanie (+)
- 2** Tara
- 3** Masa
- 4** Wyjście
- 5** Przydziały wewnętrzny

Kabel przyłączeniowy

- 1** brn = brązowy,
zasilanie (+)
- 2** wht = biały, Tara
- 3** blu = niebieski, masa
- 4** blk = czarny, wyjście



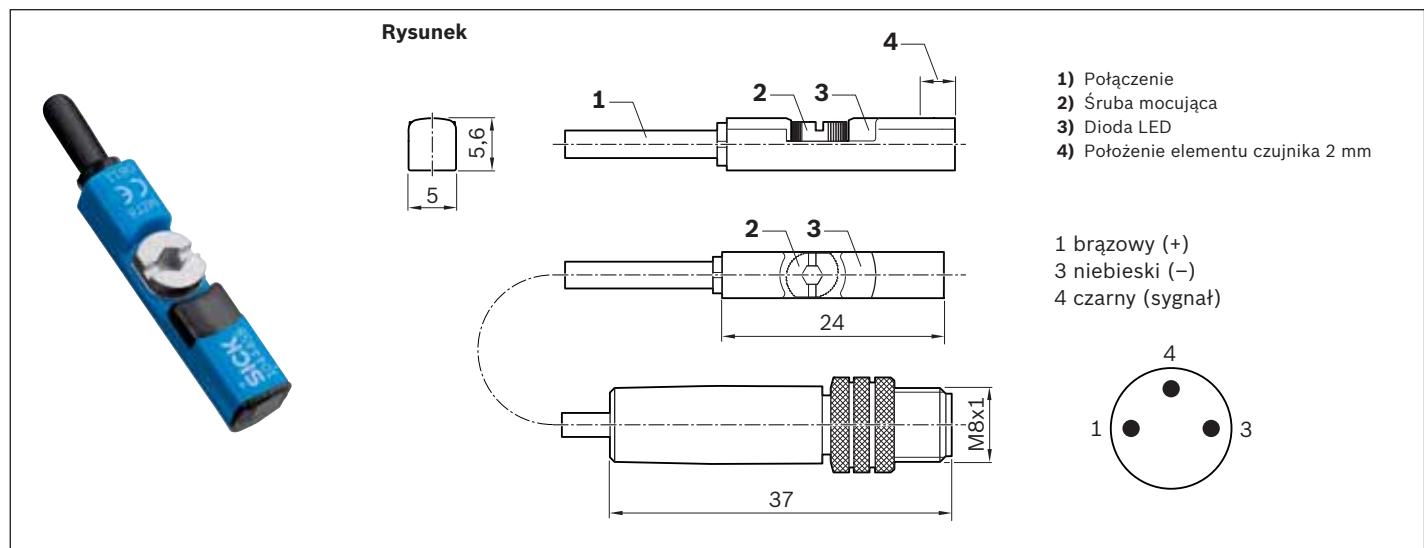
a) wyjście dodatnie
b) wyjście ujemne



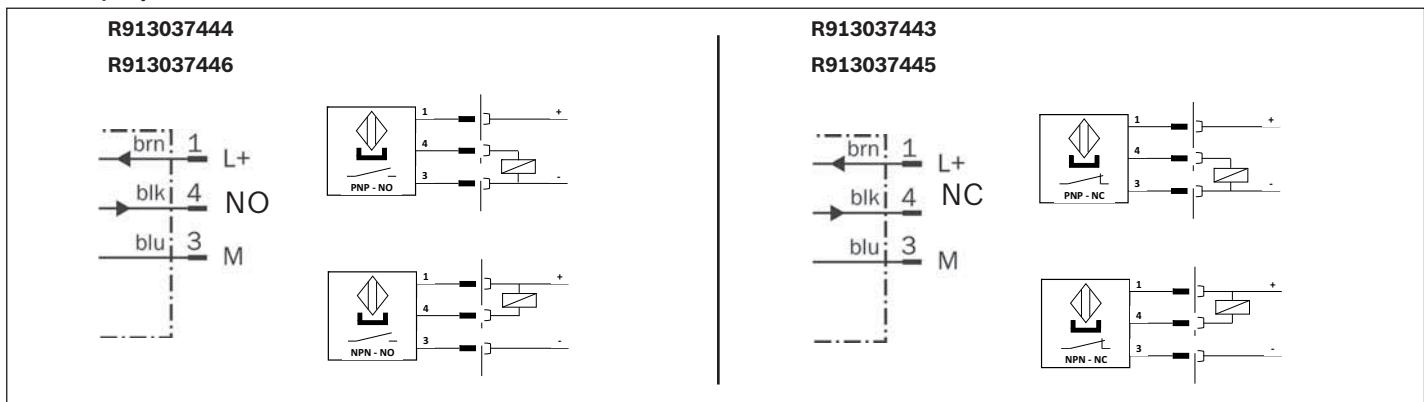
**Schemat połączeniowy
sworzna tensometrycznego**

System przełączników

Wyłączniki magnetyczne



Schemat połączenia



Numer katalogowy / dane techniczne

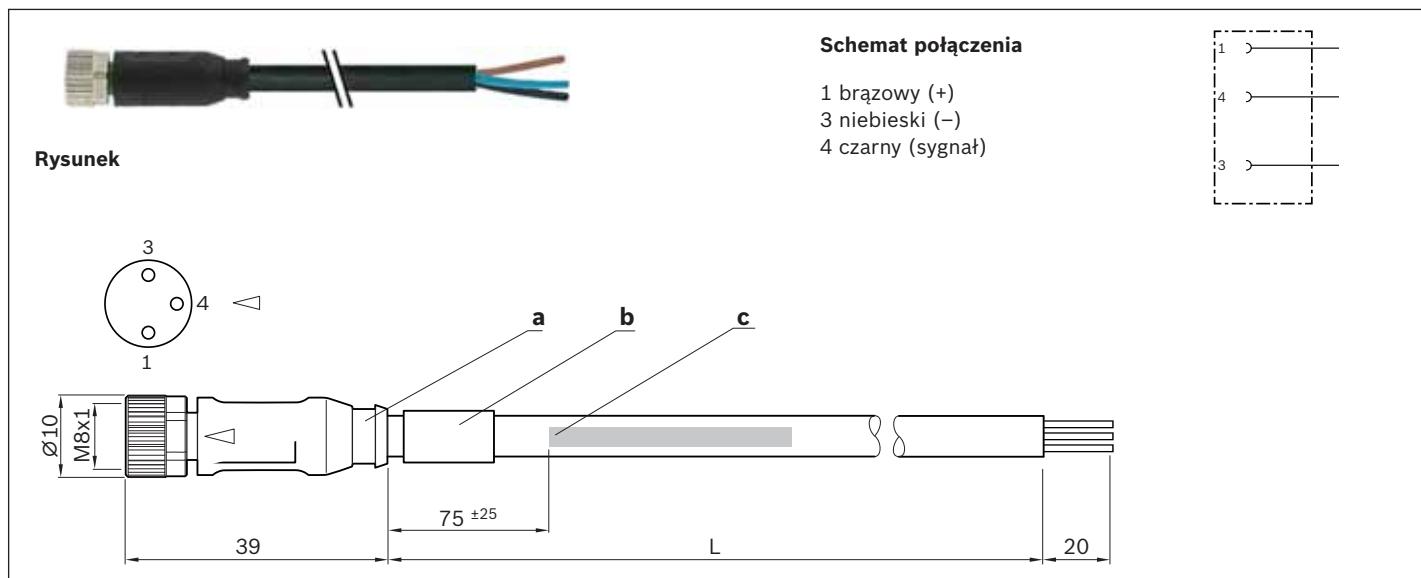
Zastosowanie	Wyłącznik krańcowy	Wyłącznik referencyjny	Wyłącznik krańcowy	Wyłącznik referencyjny
Numer katalogowy	R913037445	R913037444	R913037443	R913037446
Określenie	MZT8-03VPO-KRDS14	MZT8-03VPS-KRDS13	MZT8-03VNO-KRDS16	MZT8-03VNS-KRDS15
Zasada działania			Magnetyczny	
Napięcie robocze			10 - 30 VDC	
Prąd obciążeniowy			200 mA	
Funkcje styków	PNP/normalnie zwarte (NC)	PNP/normalnie otwarty (NO)	NPN/normalnie zwarte (NC)	NPN/normalnie otwarty (NO)
Typ podłączenia			Kabel 0,5 m i wtyk M8x1, 3-pinowy ze śrubą radełkową	
Wyświetlanie stanu			✓	
Zabezpieczenie antyzwarciowe			✓	
Zabezpieczenie przed zmianą bieguności			✓	
Blokada wyj. przy włączaniu zasilania			✓	
Częstotliwość przełączenia			3 kHz	
Zwłoka			20 ms	
Maks. dop. prędkość zbliżenia			5 m/s	
Nadaje się do instalacji kabla z możliwością ruchu*			✓	
Wytrzymuje skręcanie*			✓	
Odporność na iskry spawalnicze*			--	
Przekrój kabla			3x0,4 mm ²	
Średnica kabla D*			2,9 ±0,15 mm	
Promień zgęcia, inst. stacj.*			5xD	
Promień zgęcia, inst. swob.*			10xD	
Cykle zginania*			> 2 miliony	
Maks. dop. prędkość posuwu*			5 m/s	
Maks. dop. przyspieszenie*			5 m/s ²	
Temperatura otoczenia			-30°C do +80°C	
Klasa ochrony			IP68	
MTTFd (zgodnie z EN ISO 13849-1)			MTTFd = 2339,0 lat	
Certyfikaty i aprobaty**			  	

*) Dane techniczne tylko dla zalanego kabla przyłączeniowego (0,5 m) na czujniku magnetycznym.

**) Dla tych produktów  nie są wymagane żadne certyfikaty przy wprowadzeniu na rynek Chin. "Informacje sprzedażowe CCC" dostępne na żądanie.

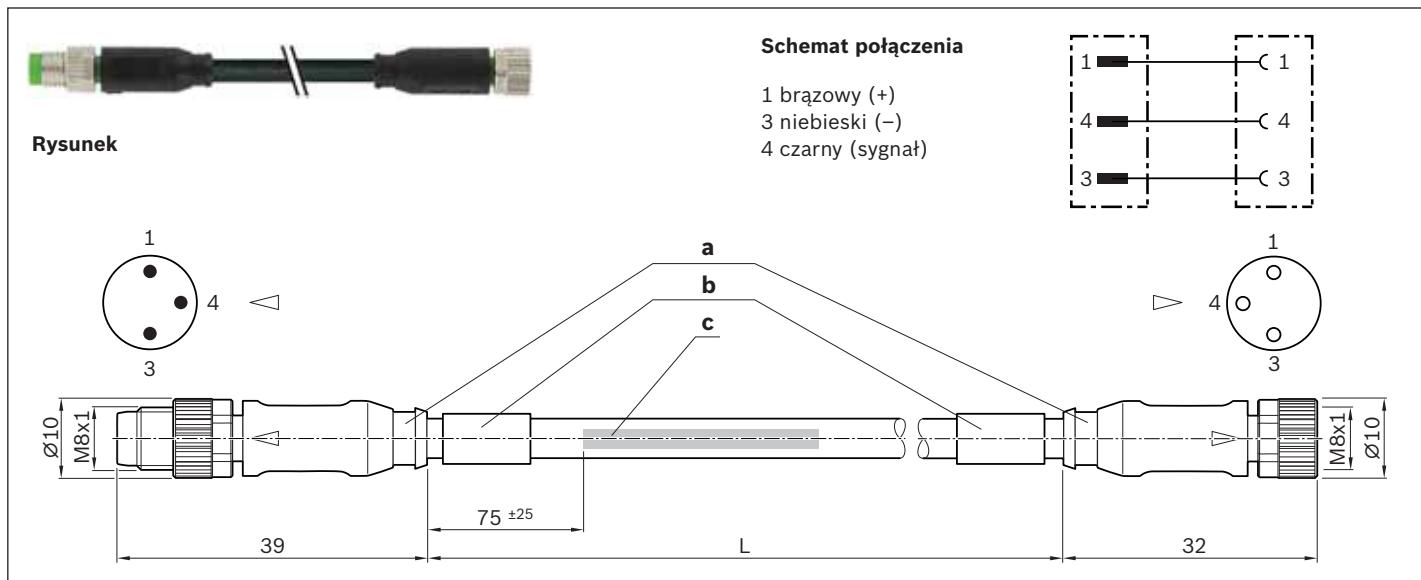
System przełączników

Przedłużki z wtyczką z jednej strony



Numery katalogowe

Zastosowanie	Przedłużki kablowe		
Numer katalogowy	R911344602	R911344619	R911344620
Oznaczenie	7000-08041-6500500	7000-08041-6501000	7000-08041-6501500
Długość (L)	5,0 m	10,0 m	15,0 m
1. Typ podłączenia	Gniazdo proste, M8X1, 3-pinowe		
2. Typ podłączenia	Luźne przewody		

z wtyczkami z obu stron**Numery katalogowe**

Zastosowanie	Przedłużki kablowe				
Numer katalogowy	R911344621	R911344622	R911344623	R911344624	R911344625
Oznaczenie	7000-88001-6500050	7000-88001-6500100	7000-88001-6500200	7000-88001-6500500	7000-88001-6501000
Długość (L)	0,5 m	1,0 m	2,0 m	5,0	10,0
1. Typ podłączenia	Gniazdo proste, M8X1, 3-pinowe				
2. Typ podłączenia	Żeńskie, M8X1, 3-pinowe				

Dane techniczne do wstępnie zmontowanych przedłużek jedno i dwustronnych

Sygnalizacja działania	-
Sygnalizacja napięcia roboczego	-
Napięcie robocze	10 - 30 VDC
Typ kabla	PUR czarny
Instalacja kabla z możliwością ruchu	✓
Wytrzymuje skręcanie	✓
Odporność na iskry spawalnicze	✓
Przekrój kabla	3x0,25 mm ²
Średnica kabla D	4,1 ±0,2 mm
Promień zgięcia, inst. stacjon.	5xD
Promień zgięcia, inst. swob.	10xD
Cykły zginania	> 10 miliony
Maks. dop. prędkość posuwu	3,3 m/s - przy 5 m drodze posuwu (typ.) do 5 m/s - przy 0,9 m drodze posuwu
Maks. dop. przyspieszenie	30 m/s ²
Temperatura otoczenia, instalacja stała	-40°C do +85°C
Temperatura otoczenia, instalacja z możliwością ruchu	-25°C do +85°C
Klasa ochrony	IP68
Certyfikaty i aprobaty	

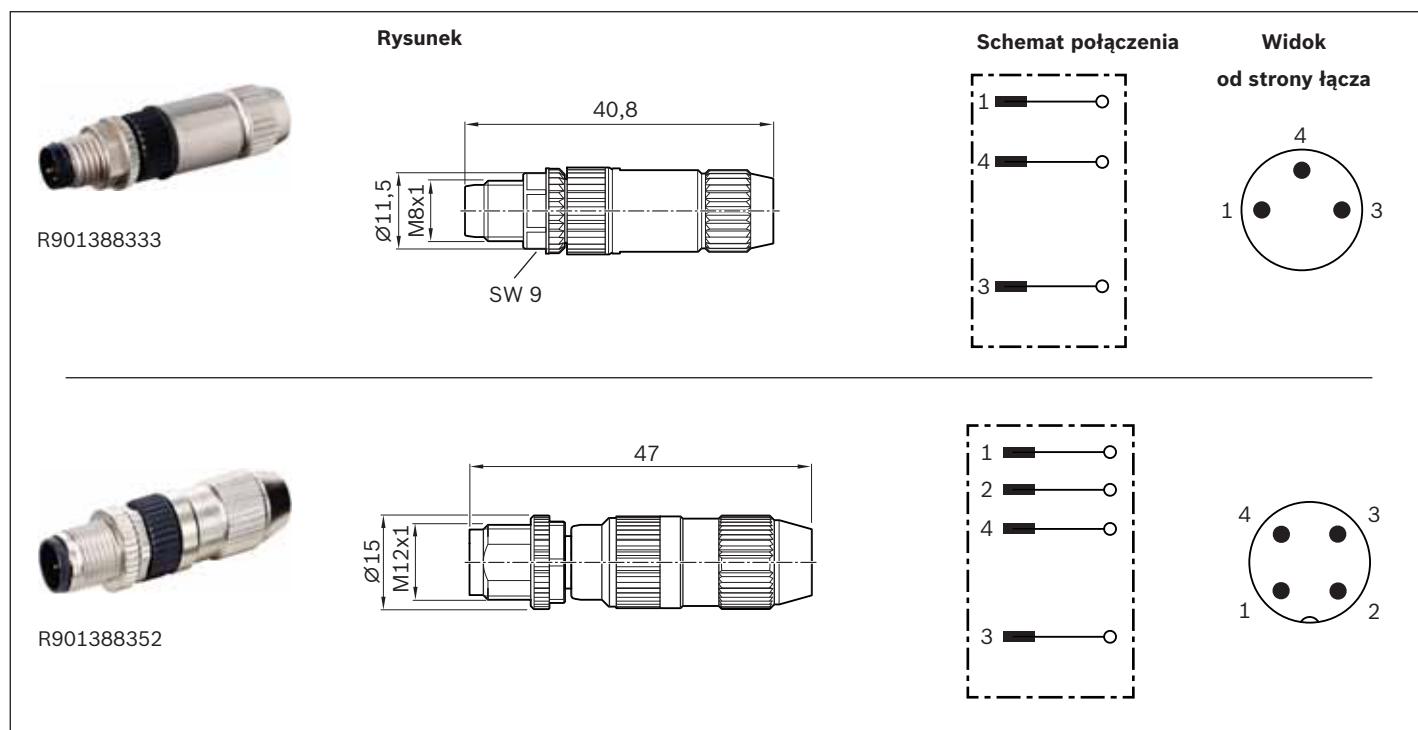
a) Kontur dla rury karbowanej o średnicy wew. 6,5 mm

b) Przelotka

c) Oznakowanie kabla zgodnie z dyrektywą oznakowania

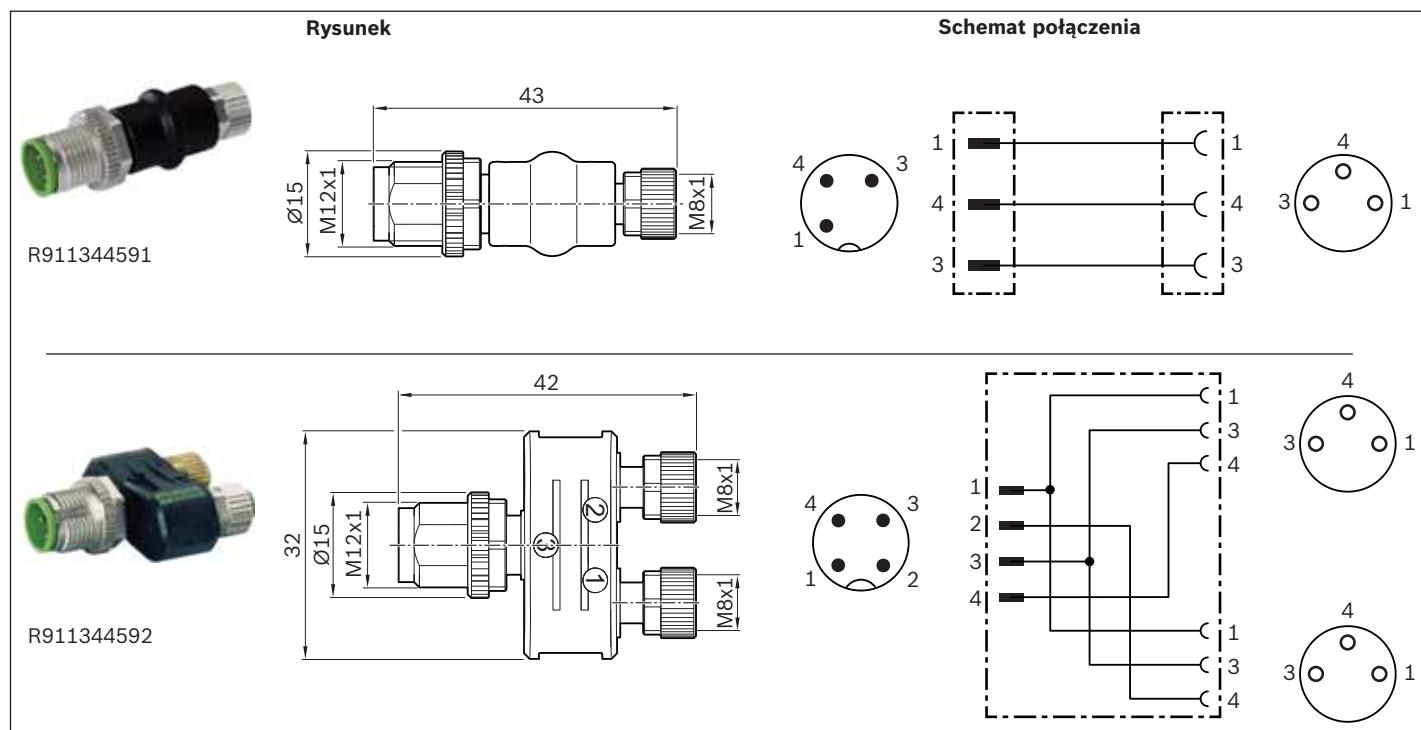
System przełączników

Wtyk



Numer katalogowy / dane techniczne

Zastosowanie	Wtyczka pojedyncza	
Numer katalogowy	R901388333	R901388352
Oznaczenie	7000-08331-0000000	7000-12491-0000000
Versja	Prosta	
Proud roboczy na styk	Maks. 4 A	
Napięcie robocze	Maks. 32 V AC/DC	
Typ podłączenia	Prosta wtyczka, M8x1, 3-pinowa, IDC, śruba samohamowna	Prosta wtyczka, M12x1, 4-pinowa, IDC, śruba samohamowna
Sygnalizacja działania	-	
Sygnalizacja napięcia roboczego	-	
Przekrój przyłącza	0,14 ... 0,34 mm ²	
Temperatura otoczenia	-25 °C do +85 °C	
Klasa ochrony	IP67 (po włożeniu wtyczki i skręceniu)	
Certyfikaty i aprobaty	  	

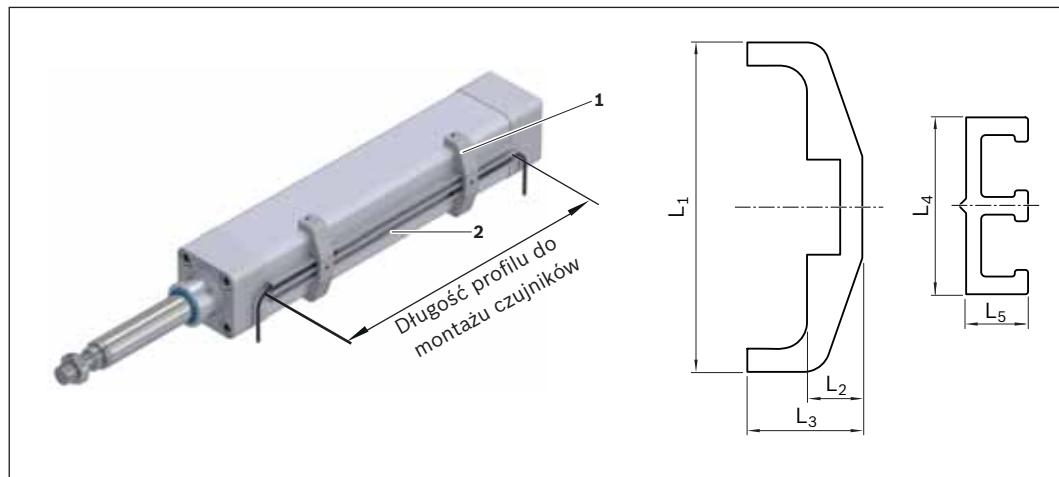
Adapter**Numer katalogowy / dane techniczne**

Zastosowanie	Adapter	
Numer katalogowy	R911344591	R911344592
Oznaczenie	7000-42201-0000000	7000-41211-0000000
Versja	Prosta	
Prąd roboczy na styk	Maks. 4 A	
Napięcie robocze	Maks. 32 V AC/DC	
1. Typ podłączenia	Proste gniazdo, M8x1, 3-pinowe, IDC, gwint samohamowny	2 X proste gniazdo, M8x1, 3-pinowe, IDC, gwint samohamowny
2. Typ podłączenia	Prosta wtyczka, M12x1, 3-pinowa, IDC, gwint samohamowny	Prosta wtyczka, M12x1, 4-pinowa, IDC, gwint samohamowny
Sygnalizacja działania	–	
Sygnalizacja napięcia roboczego	–	
Przekrój przyłącza	–	
Temperatura otoczenia	-25 °C do +85 °C	
Klasa ochrony	IP67 (po włożeniu wtyczki i skręceniu)	
Certyfikaty i aprobaty	   	

System przełączników

Profil do montażu czujników

- 1 Klamra podtrzymująca
- 2 Profil do montażu czujników



EMC	Numer katalogowy Klamra podtrzymująca	Profil do montażu czujników	Rozmiar śruby tocznej d ₀ x P (mm)	Wymiary (mm)					L ₄	L ₅
				L _{SL}	L ₁	L ₂	L ₃			
32	R15611B022	R15610A009	12 x 5	68	56,5	12,5	25	20	7	
			12 x 10	72						
40	R15612B022		16 x 5	67	62,5	12,5	25			
			16 x 10	76						
			16 x 16	92						
50	R15613B022		20 x 5	62	74,5	12,5	26			
			20 x 10	81						
			20 x 20	100						
63	R15614B022		25 x 5	66	84,5	12,5	26			
			25 x 10	85						
			25 x 25	117						
80	R15615B022		32 x 5	70	104,5	12,5	26			
			32 x 10	94						
			32 x 20	102						
			32 x 32	137						
100	R15616B022		40 x 5	68	124,0	12,5	31			
			40 x 10	82						
			40 x 20	100						
			40 x 40	155						
100XC	R15616B022		50 x 10	129	124,0	12,5	31			
			50 x 20	151						

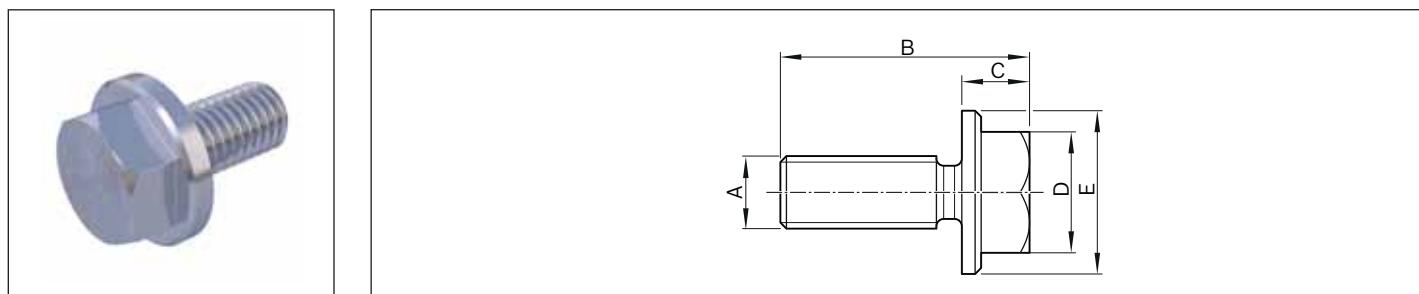
Liczba klamer podtrzymujących

Długość profilu do montażu czujników (mm)	Liczba klamer podtrzymujących
≤ 500	2
≤ 900	3
≤ 1200	4
≤ 1500	5

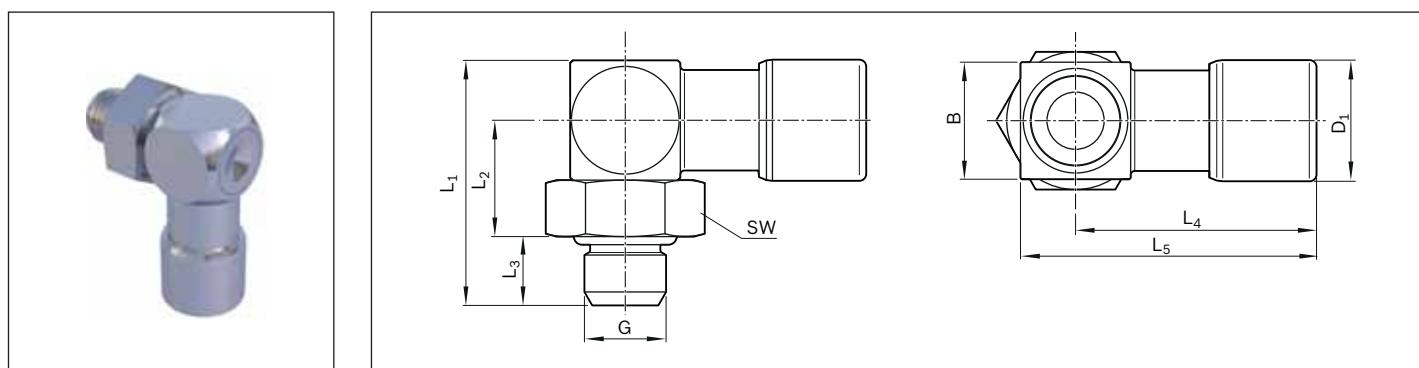
Obliczenie długości profilu

$$\text{Długość profilu} = s_{\max} + L_{SL}$$

s_{max} = maksymalny zasięg posuwu (mm)

Śruba zaślepiająca do pokrywy/podstawy**Materiał: odporny na korozję**

Numer katalogowy	Wymiary (mm)				
	A	B	C	D	E
R15610A015	M6	20,6	5,6	SW 10	13,5
R15610A016	M8	24,0	8,0	SW 13	18,0
R15610A017	M10	29,0	8,5	SW 16	22,0
R15610A018	M12	36,0	10,0	SW 18	25,0

Kalamitka

Numer katalogowy	Materiał	G	Do przewodu	Wymiary (mm)							m (g)	
				SW	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	B		
R913031697	Mosiądz niklowany	M6	AD4(4/2)	10	17,8	8,5	5	17,5	21,5	8,5	8,8	10
R913031717	Stal nierdzewna 1.430/1.4307											

Właściwości

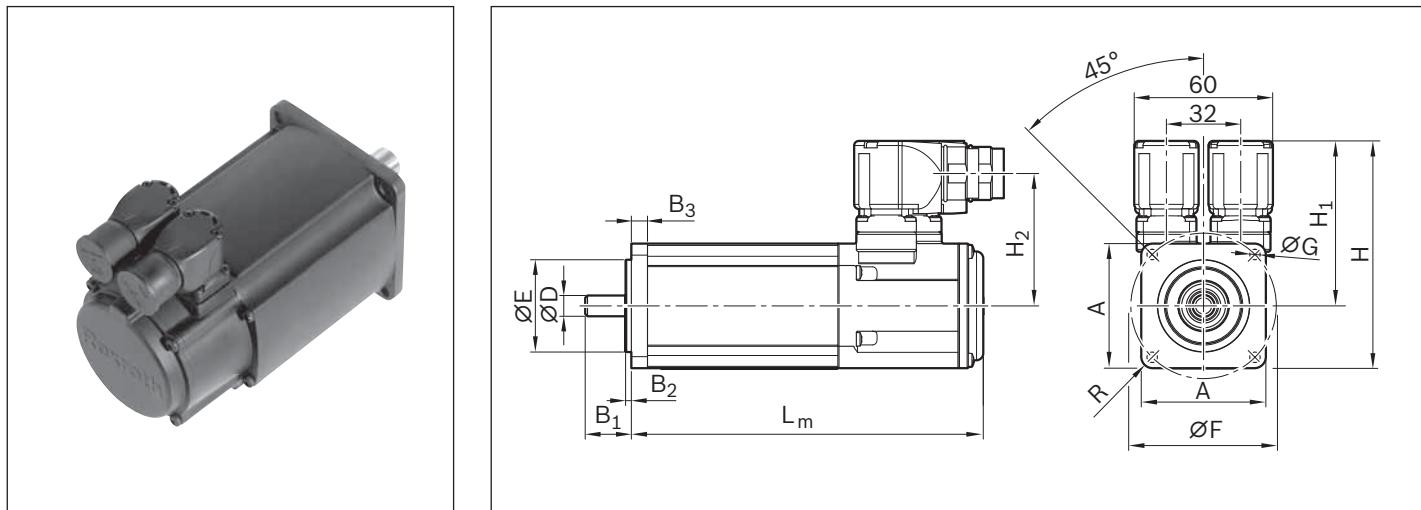
- Wbudowany O-ring
- Uszczelnienie FPM
- Zakres temperatur od -20 do +120°C
- Zakres ciśnienia roboczego od -0,95 do 24 bar

IndraDyn S - serwosilniki

Serwosilnik prądu przemiennego

MSK

Wymiary



Silnik	Wymiary (mm)											L_m	R	
	A	B ₁	B ₂	B ₃	D k6	E j6	F	G	H	H ₁	H ₂			
MSK 030C	54	20	2,5	7,0	9	40	63	4,5	98,5	71,5	57,4	188,0	213,0	R5
MSK 040C	82	30	2,5	8,0	14	50	95	6,6	124,5	83,5	69,0	185,5	215,5	R8
MSK 050C	98	40	3,0	9,0	19	95	115	9,0	134,5	85,5	71,0	203,0	233,0	R8
MSK 060C	116	50	3,0	9,5	24	95	130	9,0	156,5	98,5	84,0	226,0	259,0	R9
MSK 071D	140	58	4,0	16,5	32	130	165	11,0	202,0	132,0	110,0	312,0	347,0	R12
MSK 071E	140	58	4,0	16,5	32	130	165	11,0	202,0	132,0	110,0	352,0	387,0	R12
MSK 076C	140	50	4,0	14,0	24	110	165	11,0	180,0	110,0	95,6	292,5	292,5	R12
MSK 101D	192	80	4,0	17,5	38	180	215	14,0	262,0	166,0	137,5	410,0	430,0	R12

Dane silnika

Silnik	n_{max} (min ⁻¹)	M_0 (Nm)	M_{max} (Nm)	M_{br} (Nm)	J_m (kgm ²)	J_{br} (kgm ²)	m_m (kg)	m_{br} (kg)
MSK 030C-0900	9000	0,8	4,0	1	0,000030	0,000007	1,9	0,2
MSK 040C-0600	7500	2,7	8,1	4	0,000140	0,000023	3,6	0,3
MSK 050C-0600	6000	5,0	15,0	5	0,000330	0,000107	5,4	0,7
MSK 060C-0600	6000	8,0	24,0	10	0,000800	0,000059	8,4	0,8
MSK 071D-0300	3800	17,5	66,0	23	0,002300	0,000300	18,0	1,6
MSK 071E-0300	4200	23,0	84,0	23	0,002900	0,000300	23,5	1,6
MSK 076C-0450	5000	12,0	43,5	11	0,004300	0,000360	13,8	1,1
MSK 101D-0300	4600	50,0	160,0	70	0,009320	0,000300	40,0	3,8

Dane silnika niezależnie od EMC

J_{br} = moment bezwładności luzownika
 J_m = masowy moment bezwładności silnika
 L_m = długość silnika
 M_0 = moment obrotowy spoczynkowy
 M_{br} = moment trzymający luzownika, jeśli wyłączony

M_{max} = maks. możliwy moment obr. silnika
 m_m = masa silnika
 m_{br} = masa luzownika
 n_{max} = maks. prędkość obrotowa

Numer opcji ¹⁾	Silnik	Numer katalogowy	Wersja		Oznaczenie typu	
			Luzownik			
			bez	z		
84	MSK030C-0900	R911308683	X		MSK030C-0900-NN-M1-UG0-NNNN	
85		R911308684		X	MSK030C-0900-NN-M1-UG1-NNNN	
86	MSK040C-0600	R911306060	X		MSK040C-0600-NN-M1-UG0-NNNN	
87		R911306061		X	MSK040C-0600-NN-M1-UG1-NNNN	
88	MSK050C-0600	R911298354	X		MSK050C-0600-NN-M1-UG0-NNNN	
89		R911298355		X	MSK050C-0600-NN-M1-UG1-NNNN	
90	MSK060C-0600	R911306052	X		MSK060C-0600-NN-M1-UG0-NNNN	
91		R911306053		X	MSK060C-0600-NN-M1-UG1-NNNN	
114	MSK071D-0300	R911310539	X		MSK 071D-0300-NN-M1-UG0-NNNN	
115		R911310168		X	MSK 071D-0300-NN-M1-UG1-NNNN	
122	MSK071E-0300	R911310096	X		MSK071E-0300-NN-M1-UG0-NNNN	
123		R911309394		X	MSK071E-0300-NN-M1-UG1-NNNN	
92	MSK076C-0450	R911318098	X		MSK076C-0450-NN-M1-UG0-NNNN	
93		R911315713		X	MSK076C-0450-NN-M1-UG1-NNNN	
118	MSK101D-0300	R911315888	X		MSK 101D-0300-NN-M1-AGO-NNNN	
119		R911310895		X	MSK 101D-0300-NN-M1-AG2-NNNN	

¹⁾ Z tabeli "Konfiguracja i zamawianie"

Wersja

Wał gładki z uszczelnieniem
Enkoder absolutny
wieloobrotowy M1 (Hiperface)
Układ chłodzenia: konwekcja
swobodna
Klasa ochrony IP65 (obudowa)
Z lub bez luzownika

Uwaga

Silniki mogą być dostarczane w komplecie z kontrolerami i układami sterowania. Więcej informacji na temat typów silników, kontrolerów i układów sterowania, zob. niżej wymienione katalogi technik napędowych Rexroth:

System napędowy Rexroth IndraDrive, R999000018

Rexroth IndraDyn S Silniki synchroniczne MSK, R911296288

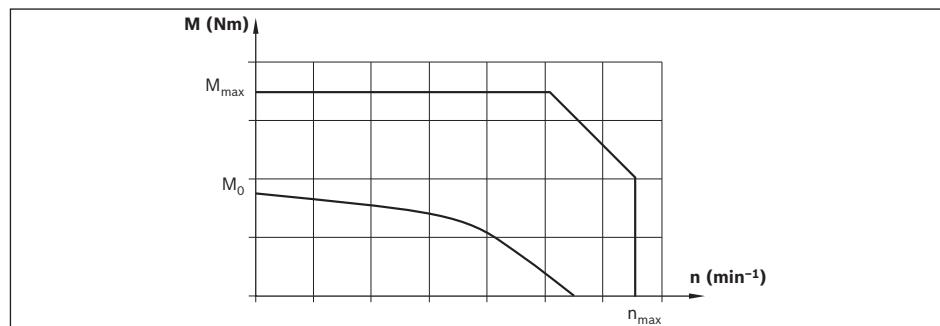
Kontroler napędów Rexroth IndraDrive C - HCS02.1, HCS03.1, R911314904

Rexroth IndraDrive Cs - Systemy napędowe z HCS01, R911322209.

Zalecana kombinacja silnik-kontroler

Silnik	Kontroler	Silnik	Kontroler
MSK 030C-0900	HCS 01.1E-W0005	MSK 050C-0600	HCS 01.1E-W0028
MSK 030C-0900	HCS 01.1E-W0008	MSK 060C-0600	
MSK 040C-0600		MSK 071D-0300	HCS 02.1E-W0070
MSK 040C-0600	HCS 01.1E-W0018	MSK 071E-0300	
MSK 050C-0600		MSK 076C-0450	HCS 01.1E-W0054
		MSK 101D-0300	HCS 03.1E-W0100

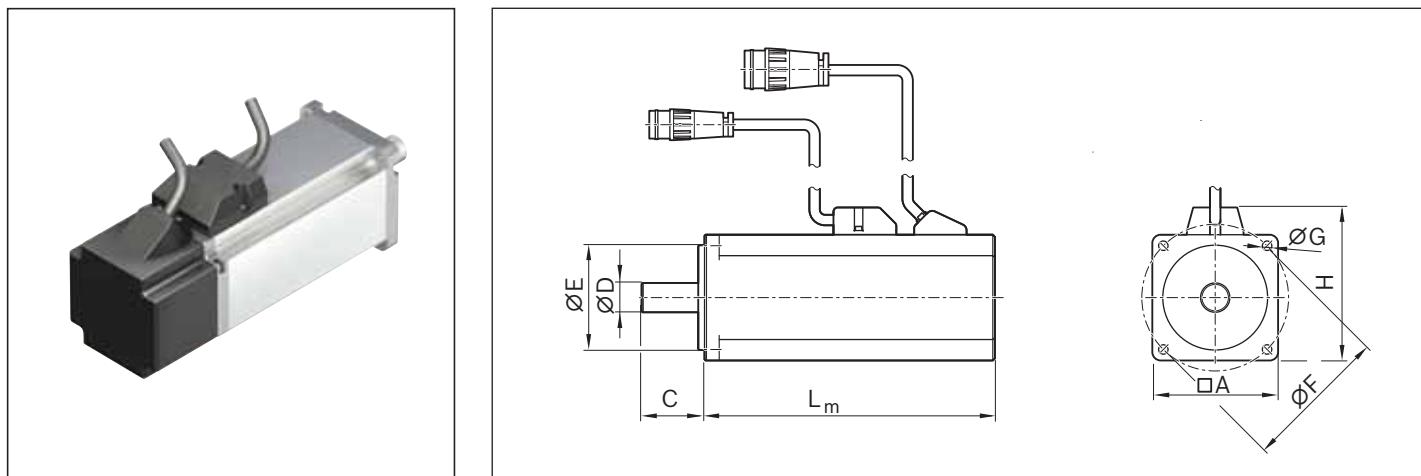
Charakterystyka mechaniczna silnika (schematycznie)



IndraDyn S - serwosilniki

Serwosilnik prądu przemiennego MSM

Wymiary



Silnik	Wymiary (mm)								L_m
	A	C	D h6	E h7	F	G	H		
MSM 019B-0300	38	25	8	30	45	3,4	51	Bez luzownika	92,0
MSM 031B-0300	60	30	11	50	70	4,5	73	Z luzownikiem	115,5
MSM 031C-0300	60	30	14	50	70	4,5	73		135,0
MSM 041B-0300	80	35	19	70	90	6,0	93		149,0

Dane silnika

Silnik	n_{\max} (min ⁻¹)	M_0 (Nm)	M_{\max} (Nm)	M_{br} (Nm)	J_m (kgm ²)	J_{br} (kgm ²)	m_m (kg)	m_{br} (kg)
MSM 019B-0300	5000	0,32	0,95	0,29	0,0000051	0,0000002	0,47	0,21
MSM 031B-0300	5000	0,64	1,91	1,27	0,0000140	0,0000018	0,82	0,48
MSM 031C-0300	5000	1,30	3,80	1,27	0,0000260	0,0000018	1,20	0,50
MSM 041B-0300	4500	2,40	7,10	2,45	0,0000870	0,0000075	2,30	0,80

Dane silnika niezależnie od EMC

J_{br} = moment bezwładności luzownika
 J_m = masowy moment bezwładności silnika
 L_m = długość silnika
 M_0 = moment obrotowy spoczynkowy
 M_{br} = moment trzymający luzownika, jeśli wyłączony

M_{\max} = maks. możliwy moment obr. silnika
 m_m = masa silnika
 m_{br} = masa luzownika
 n_{\max} = maks. prędkość obrotowa

Numer opcji ¹⁾	Silnik	Numer katalogowy	Wersja Luzownik bez	z	Oznaczenie typu
104	MSM019B-0300	R911325131	X		MSM019B-0300-NN-M0-CH0
105		R911325132		X	MSM019B-0300-NN-M0-CH1
106	MSM 031B-0300	R911325135	X		MSM031B-0300-NN-M0-CH0
107		R911325136		X	MSM031B-0300-NN-M0-CH1
108	MSM 031C-0300	R911325139	X		MSM031C-0300-NN-M0-CH0
109		R911325140		X	MSM031C-0300-NN-M0-CH1
110	MSM 041B-0300	R911325143	X		MSM041B-0300-NN-M0-CH0
111		R911325144		X	MSM041B-0300-NN-M0-CH1

¹⁾ Z tabeli "Konfiguracja i zamawianie"

Wersja:

Wał gładki z uszczelnieniem
 Wielooobrotowy enkoder absolutny
 M0 (funkcja enkodera absolutnego)
 dostępna tylko z baterią zapasową
 Układ chłodzenia: konwekcja
 swobodna
 Klasa ochrony IP54 (obudowa)
 Z lub bez luzownika

Uwaga

Silniki mogą być dostarczane w komplecie z kontrolerami i układami sterowania.
 Więcej informacji na temat typów silników, kontrolerów i układów sterowania,
 zob. niżej wymienione katalogi Rexroth:

System napędowy Rexroth IndraDrive, R999000018

Rexroth IndraDyn S Silniki synchroniczne MSM, R911329337

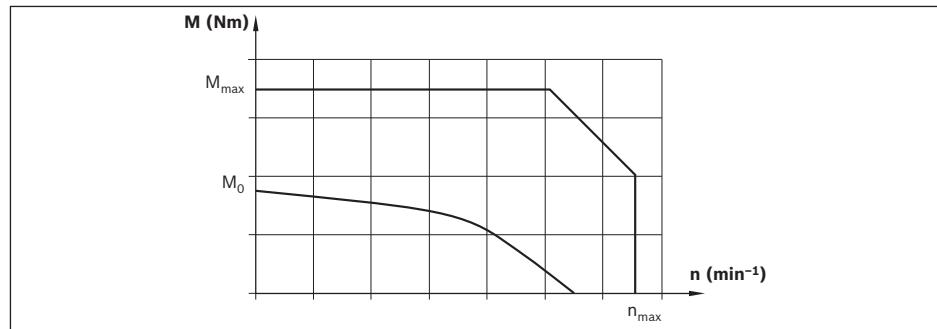
Kontroler napędów Rexroth IndraDrive C - HCS02.1, HCS03.1, R911314904

Rexroth IndraDrive Cs - Systemy napędowe z HCS01, R911322209.

Zalecana kombinacja silnik-kontroler

Silnik	Kontroler
MSM 019B-0300	HCS 01.1E-W0003
MSM 031B-0300	HCS 01.1E-W0006
MSM 031C-0300	HCS 01.1E-W0009
MSM 041B-0300	HCS 01.1E-W0013

Charakterystyka mechaniczna silnika (schematycznie)



Montaż silnika

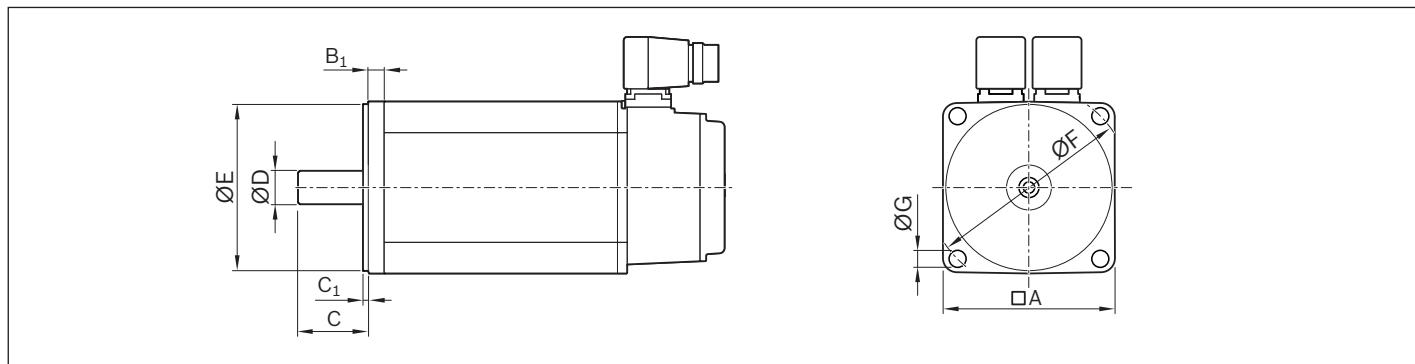
Zestawy montażowe do silnika według specyfikacji klienta

Mocowanie silnika dla systemów liniowych z napędem śrubowym tocznym składa się z zestawu montażowego z kołnierzem i sprzęgłem (MF) lub napędu bocznego z paskiem zębatym. W tabeli doboru "Komponenty i zamawianie" pokazano dostępne kombinacje dla poszczególnych rozmiarów.

Oprócz opcji silników dla silników Rexroth zestawy dla silników można również zamawiać według specyfikacji klienta.

Przy ustaleniu odpowiedniego zestawu montażowego kluczowa jest geometria podłączenia silnika.

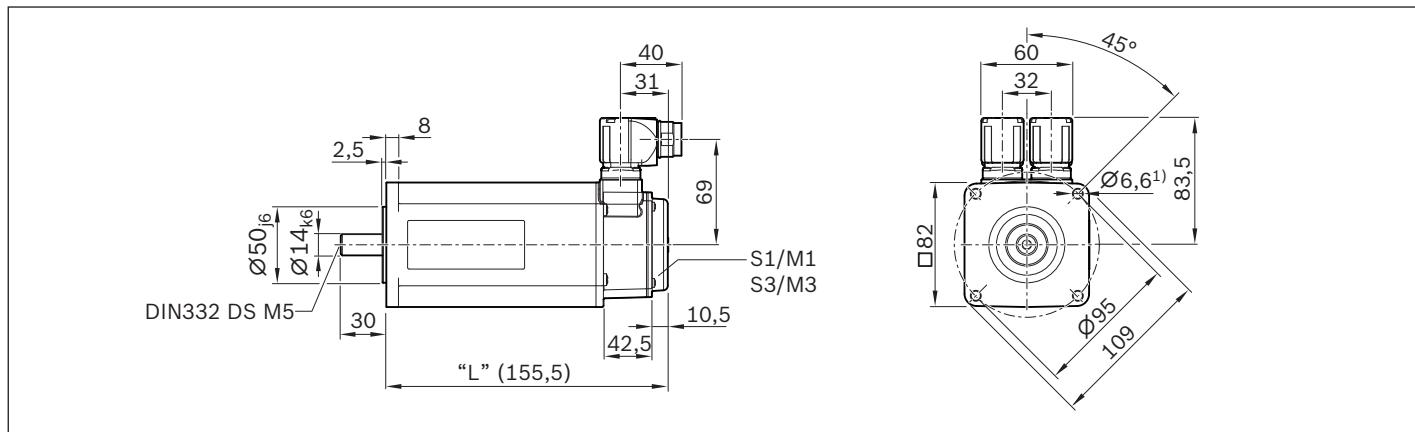
Poniżej podano wymagane wymiary do określenia geometrii silnika.



Wymagane wymiary dają unikalny "kod geometrii silnika".

							M			
D	= Średnica wału									
C	= Długość wału									
E	= Średnica centrowania									
C₁	= Głębokość centrowania									
F	= Rozstaw otworów									
G	= Otwór przelotowy na śrubę montażową (określić średnicę gwintu)									
B₁	= Grubość kołnierza									
A	= Wymiar krawędzi kołnierza									

Przykład przedstawiający serwisilnik IndraDyn S typ MSK040C



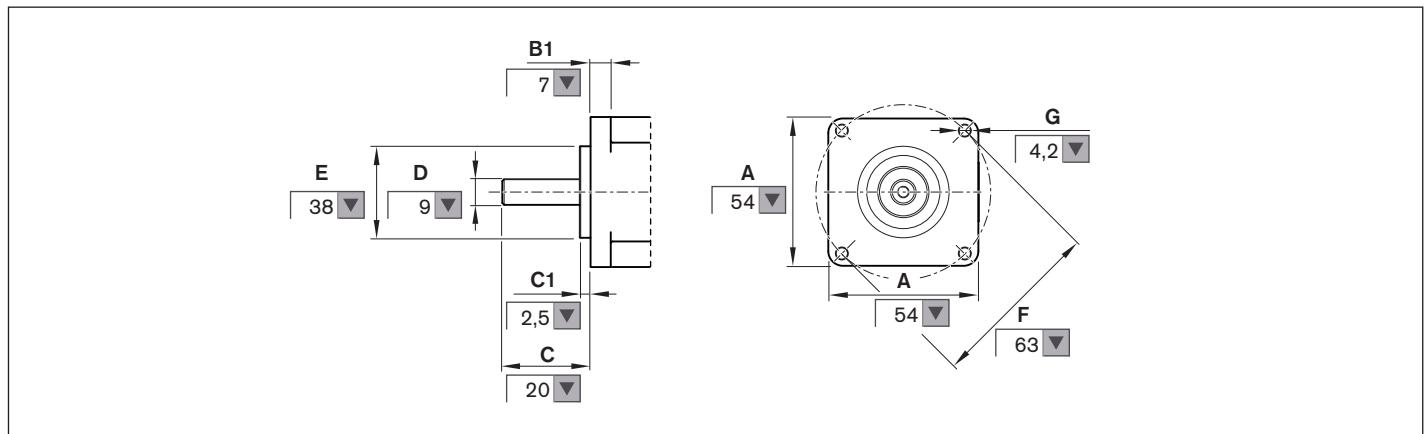
1|4 - 3|0 - 0|5|0 - 2| . |5 - 0|9|5 - M|0|6 - 0|0|8 - 0|8|2

¹⁾ Otwory przelotowe 6,6 mm w kodzie geometrii silnika mają oznaczenie M6 (średnica nominalna śruby montażowej M6).

Zestawy montażowe do silnika według specyfikacji klienta można skonfigurować za pomocą konfiguratora online w E-sklepie.

W tym celu należy wybrać "Zestaw montażowy do silnika według specyfikacji klienta".

W oknie dialogowym wpisuje się geometrię silnika. Wymiary można wpisać bezpośrednio lub przez menu rozwijane.



Smarowanie i konserwacja

Smarowanie smarem

Zaletą smarowania smarem jest to, że zespoły śruby tocznej kulkowej lub planetarnej mogą pracować na długich przebiegach po jednorazowym podaniu smaru. W rezultacie w wielu przypadkach nie jest potrzebny system smarowania. Do smarowania można stosować dowolny dostępny w handlu wysokiej jakości smar do łożysk kulkowych. Przeczytać uważnie specyfikację producenta środka smarnego! Do możliwie najdłuższych interwałów smarowania zaleca się smary zgodnie z DIN 51825-K2K i dla większych obciążen KP2K z NLGI klasa 2 zgodnie z DIN 51818. Próby wykazały, że przy większych obciążeniach smary NLGI klasy 00 osiągnęły tylko około 75% wydajności eksploatacyjnej klasy 2. Interwały smarowania zależą od wielu czynników, m.in. stopień zanieczyszczenia, temperatura robocza, obciążenie itp. Dlatego poniższe informacje mogą służyć jedynie jako wskazówki.

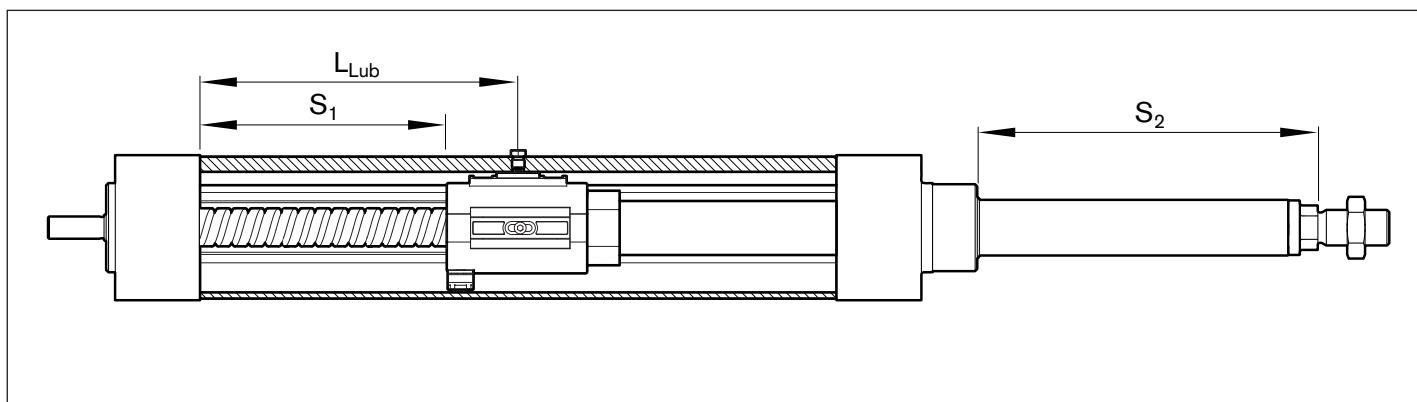
Położenie do przeprowadzenia smarowania i uwagi o smarowaniu

Podstawowe smarowanie jest wykonane fabrycznie przed wysyłką.

Siłowniki elektromechaniczne są przeznaczone do smarowania smarem (ręczny pistolet z końcówką smarowniczą).

Konserwacja ogranicza się do przesmarowania śruby tocznej kulkowej przez kalamitkę.

Aby uzyskać położenie do przeprowadzenia smarowania L_{Lub} , przesunąć tłoczyko do pozycji S_2 . W ramach tej procedury przesunąć S_1 z położenia krańcowego, zgodnie z tabelą. Więcej informacji na ten temat, zob. "Instrukcje dla EMC, R320103102".



Zalecane środki smarne

Uwaga

Nie stosować środków smarnych zawierających cząstki stałe (np. dodatki grafitu lub MoS₂).

Do smarowania jednopunktowego zalecamy użycie Dynalub 520.

Smar	
Klasa konsystencji NLGI 2 wg DIN 51818	Klasa konsystencji NLGI 00 wg DIN 51818
Zalecamy Dynalub 510 (Bosch Rexroth) Kartridż (400 g) R341603700 Puszka (5 kg) R341603500	Zalecamy Dynalub 520 (Bosch Rexroth) Kartridż (400 g) R341604300 Puszka (5 kg) R341604200
Można również stosować	Można również stosować
Elkalub GLS 135 / N2 (Chemie-Technik) Castrol Longtime PD2 (Castrol)	Elkalub GLS 135 / N00 (Chemie-Technik) Castrol Longtime PD 00 (Castrol)

Interwały smarowania

Po osiągnięciu określonego przebiegu lub nie później niż po 2 latach, w zależności który termin wypadnie wcześniejsiej. Aby zapewnić równomierne rozprowadzenie smaru, należy stosować smar w ilościach podanych na interwał smarowania.

Warunki ogólne: Obciążenie = $\leq 0,2 \text{ C}$
 $n_{\min} = 100 \text{ obr/min}$

Położenie montażowe: dowolne

Tryb roboczy: skok nie krótki ($> S_{\min}$)

Uszczelnienia: Standardowe

Interwały smarowania, ilości smaru, położenie do smarowania

Dla opcji "śruba toczna kulkowa tylko zakonserwowana", przed pierwszym użyciem zastosować podwójną podaną ilość smaru.

EMC	P ¹⁾ (mm)	Obroty U (mln)		Przebieg (km)		Ilość smaru do przesmarowania (cm ³)	L _{Lub} (mm)	S ₁ (mm)	S ₂ (mm)
		Dynalub 510	Dynalub 520	Dynalub 510	Dynalub 520				
32	5	—	37,5	250	187,5	0,41	36,0 + s _{max} /2 ²⁾	21,5 + s _{max} /2 ²⁾	33,0 + s _{max} /2 ²⁾
	10	—	37,5	500	375,0	0,41	38,0 + s _{max} /2 ²⁾	18,5 + s _{max} /2 ²⁾	30,0 + s _{max} /2 ²⁾
40	5	50	37,5	250	187,5	0,83	35,5 + s _{max} /2 ²⁾	16,1 + s _{max} /2 ²⁾	28,1 + s _{max} /2 ²⁾
	10	50	37,5	500	375,0	1,09	40,0 + s _{max} /2 ²⁾	17,5 + s _{max} /2 ²⁾	29,5 + s _{max} /2 ²⁾
	16	50	37,5	800	600,0	1,50	48,0 + s _{max} /2 ²⁾	15,0 + s _{max} /2 ²⁾	27,0 + s _{max} /2 ²⁾
50	5	50	37,5	250	187,5	1,24	33,0 + s _{max} /2 ²⁾	10,0 + s _{max} /2 ²⁾	24,0 + s _{max} /2 ²⁾
	10	50	37,5	500	375,0	1,91	42,5 + s _{max} /2 ²⁾	10,0 + s _{max} /2 ²⁾	24,0 + s _{max} /2 ²⁾
	20	50	37,5	1000	750,0	3,00	52,0 + s _{max} /2 ²⁾	10,0 + s _{max} /2 ²⁾	24,0 + s _{max} /2 ²⁾
63	5	50	37,5	250	187,5	1,91	35,0 + s _{max} /2 ²⁾	10,0 + s _{max} /2 ²⁾	24,0 + s _{max} /2 ²⁾
	10	50	37,5	500	375,0	2,33	44,5 + s _{max} /2 ²⁾	10,0 + s _{max} /2 ²⁾	24,0 + s _{max} /2 ²⁾
	25	50	37,5	1250	937,5	4,24	60,5 + s _{max} /2 ²⁾	10,0 + s _{max} /2 ²⁾	24,0 + s _{max} /2 ²⁾
80	5	50	37,5	250	187,5	2,74	37,0 + s _{max} /2 ²⁾	10,0 + s _{max} /2 ²⁾	26,0 + s _{max} /2 ²⁾
	10	50	37,5	500	375,0	3,83	49,0 + s _{max} /2 ²⁾	7,5 + s _{max} /2 ²⁾	26,0 + s _{max} /2 ²⁾
	20	50	37,5	1000	750,0	4,35	53,0 + s _{max} /2 ²⁾	7,5 + s _{max} /2 ²⁾	24,5 + s _{max} /2 ²⁾
	32	50	37,5	1600	1200,0	6,68	70,5 + s _{max} /2 ²⁾	7,5 + s _{max} /2 ²⁾	24,5 + s _{max} /2 ²⁾
100	5	50	37,5	250	187,5	3,68	36,0 + s _{max} /2 ²⁾	7,9 + s _{max} /2 ²⁾	23,9 + s _{max} /2 ²⁾
	10	50	37,5	500	375,0	8,18	43,0 + s _{max} /2 ²⁾	10,5 + s _{max} /2 ²⁾	23,9 + s _{max} /2 ²⁾
	20	50	37,5	1000	750,0	10,61	52,0 + s _{max} /2 ²⁾	4,5 + s _{max} /2 ²⁾	21,5 + s _{max} /2 ²⁾
	40	50	37,5	2000	1500,0	17,55	79,5 + s _{max} /2 ²⁾	4,5 + s _{max} /2 ²⁾	21,5 + s _{max} /2 ²⁾
100XC	10	10	7,5	100	75,0	13,20	66,5 + s _{max} /2 ²⁾	15,3 + s _{max} /2 ²⁾	43,4 + s _{max} /2 ²⁾
	20	10	7,5	200	150,0	12,38	77,5 + s _{max} /2 ²⁾	18,4 + s _{max} /2 ²⁾	46,5 + s _{max} /2 ²⁾

¹⁾ Skok śruby tocznej

²⁾ s_{max} maksymalny zakres posuwu EMC (zob. tabliczka znamionowa)

Użytkowanie i warunki eksploatacji

Normalne warunki eksploatacji

Temperatura otoczenia, siłownik z serwisilnikiem Rexroth	0°C ... 40 °C, powyżej 40°C utrata osiągów
Temperatura otoczenia, układ mechaniczny siłownika	-10°C ... +50°C
Klasa ochrony	IP54, opcjonalnie IP65
Cykl roboczy	100 %

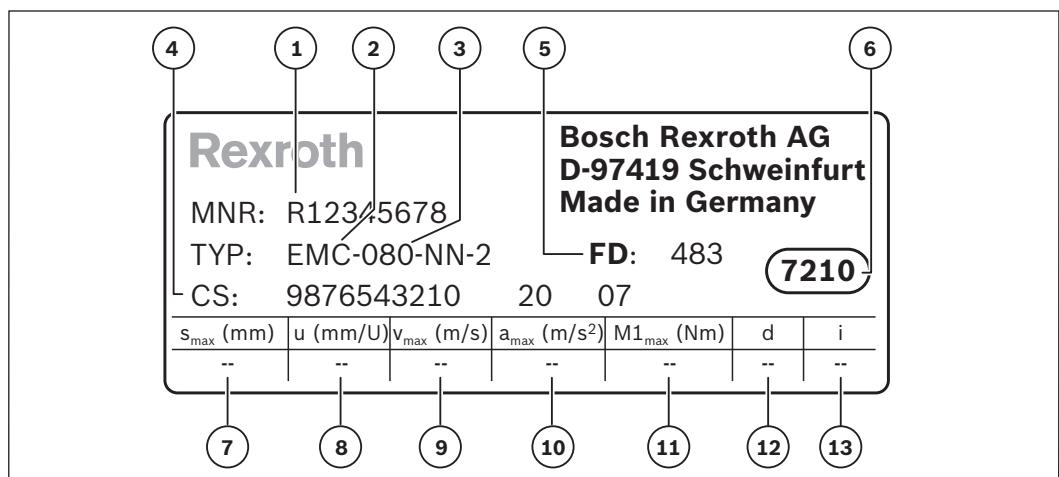
Ważna informacja

Więcej informacji nt. zamierzonego użycia i bezpieczeństwa, zob. "Bezpieczeństwo systemów liniowych R320103152".

Więcej informacji nt. instalacji i pierwszego użycia, zob. "Instrukcje EMC R320103102".

Pliki PDF z tymi dokumentami zamieszczono w Internecie pod:
www.boschrexroth.com/mediadirectory

Tabliczka znamionowa



1	MNR	Numer katalogowy
2	TYP	Krótką nazwa produktu
3	080	Rozmiar
4	CS	Informacje klienta
5	FD	Data produkcji
6	7210	Miejsce produkcji
7	s_{max}	Maks. zasięg posuwu
8	u	Stała posuwu bez mocowania silnika
9	v_{max}	Maksymalna prędkość liniowa
10	a_{max}	Maksymalne przyspieszenie
11	M1_{max}	Maks. moment napędowy na czopie silnika
12	d	Kierunek obrotów silnika dla posuwu w kierunku dodatnim (+)
13	i	Przełożenie

Uwaga

Podane wartości opisują mechaniczne limity osi.

Nie uwzględniono tutaj ograniczeń wynikających z kwestii mocowania czy użytych elementów montażowych.

Dokumentacja

Raport standardowy

Opcja 01

Raport standardowy służy potwierdzeniu wykonanych kontroli z listy i czy zmierzone wartości mieszczą się w granicach tolerancji.

Kontrole z listy w raporcie standardowym

- Kontrola funkcjonalna komponentów mechanicznych
- Kontrola funkcjonalna komponentów elektrycznych
- Potwierdzenie zgodności konstrukcji z zamówieniem

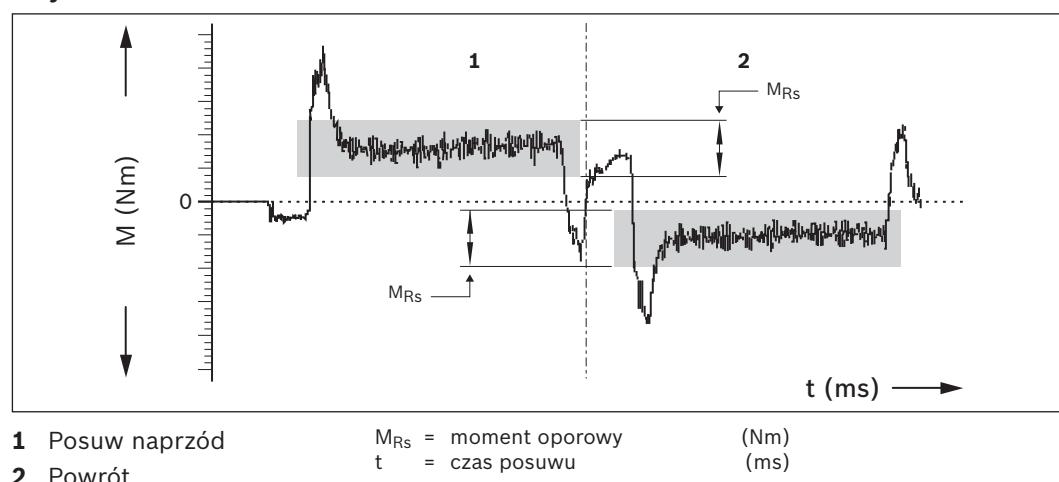
Moment oporowy kompletnego systemu

Opcja 02

Wszystkie pozycje zamieszczone w raporcie standardowym.

Moment oporowy M jest mierzony przez cały zasięg silownika.

Przykład

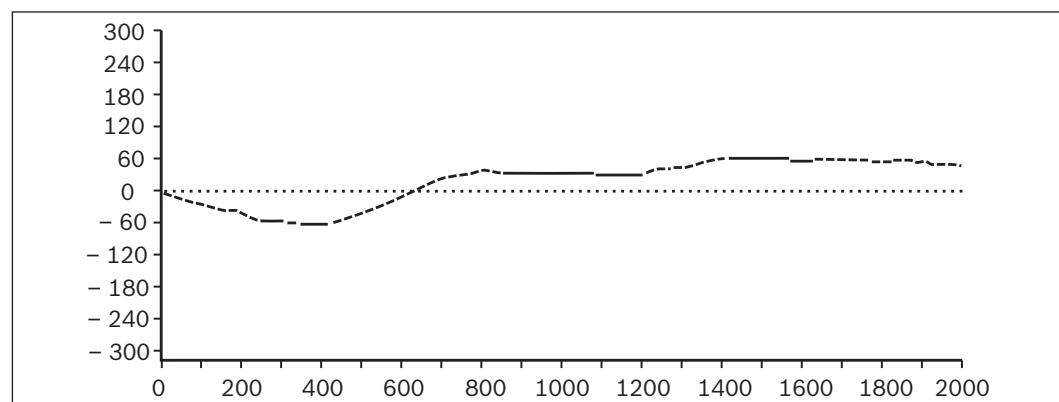


Odchyłyki skoku napędu śrubowego

Opcja 03

Wszystkie pozycje zamieszczone w raporcie standardowym.

Oprócz przedstawienia w postaci graficznej (zob. ilustracja) raport z pomiarów jest dostarczany również w postaci tabelarycznej.

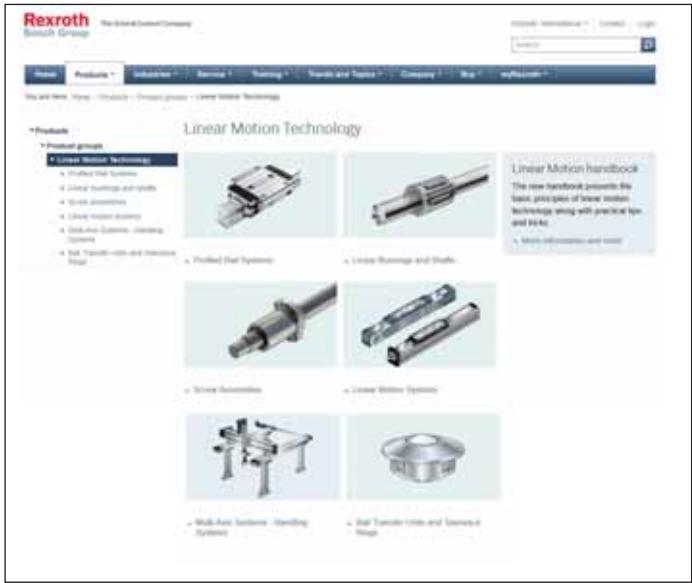


Informacje dodatkowe

Tutaj można znaleźć wyczerpujące informacje o produktach, E-sklepie, inżynierii bezpieczeństwa i oferowanych szkoleniach i usługach.

Informacje dot. produktów:

<http://www.boschrexroth.com/en/xc/products/product-groups/linear-motion-technology/index>



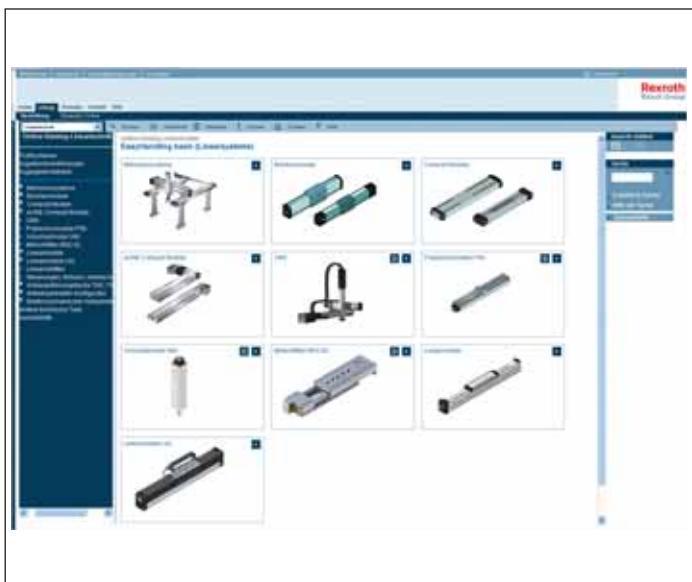
The screenshot shows the Bosch Rexroth website's "Linear Motion Technology" section. The top navigation bar includes links for Home, Products, Industries, Services, Training, News and Topics, Company, and Log In. The main content area features a heading "Linear Motion Technology" and several product categories with images:

- Profiled Rail Systems
- Linear Sliding and Guide
- Linear Guidance
- Multi-Axis Systems - Handling Systems
- Ball Transfer Units and Guidance Arms

A sidebar on the right contains a "Linear Motion handbook" link with a brief description: "The new handbook presents the basic principles of linear motion technology along with practical tips and tricks".

eShop:

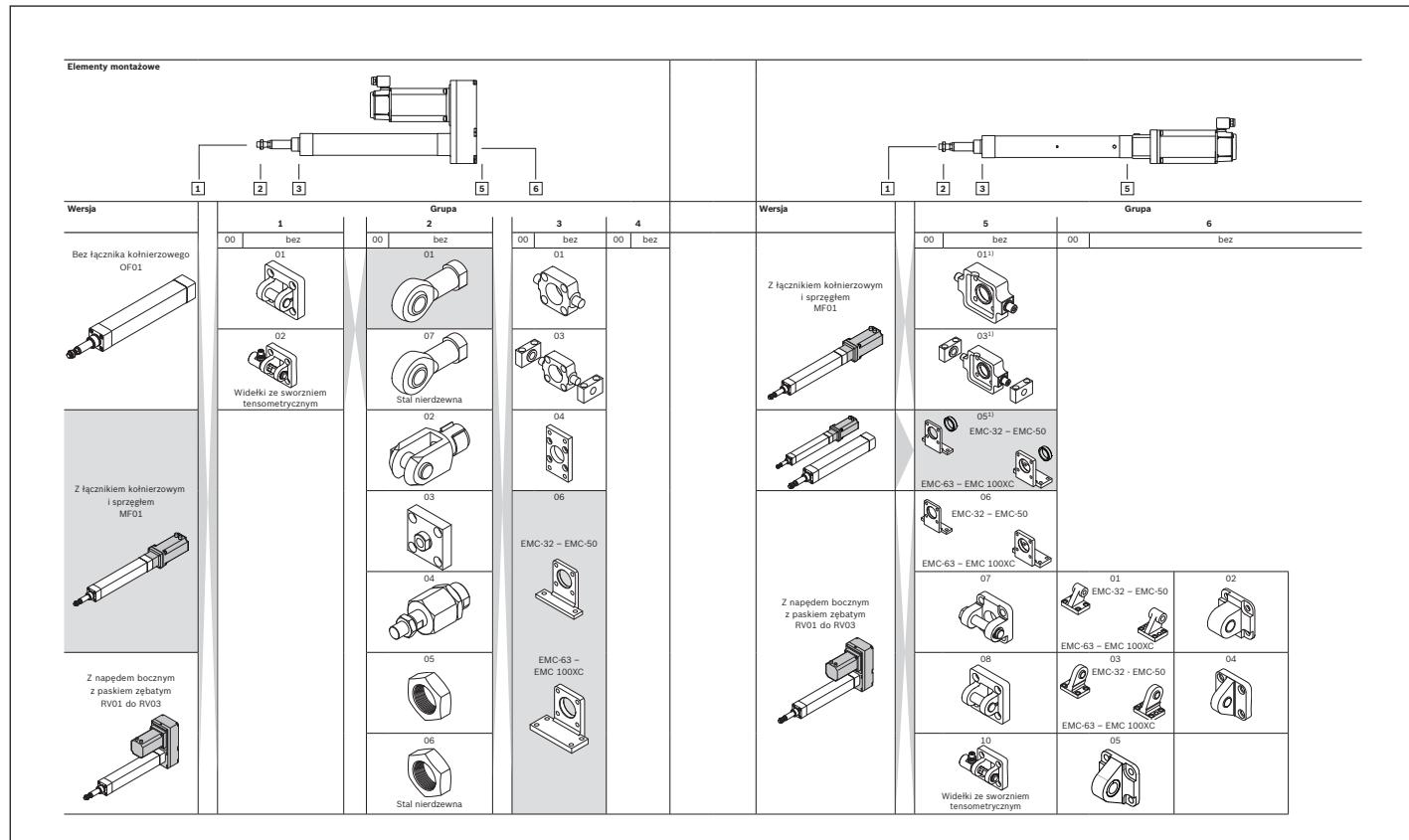
<http://www.boschrexroth.com/eshop>



The screenshot shows the Bosch Rexroth eShop interface. The left sidebar lists product categories such as Linear Motion Components, Profiled Rail Systems, Linear Sliding and Guide, Linear Guidance, Multi-Axis Systems - Handling Systems, Ball Transfer Units and Guidance Arms, and Components. The main area displays a grid of product thumbnails, likely from the "Profiled Rail Systems" category, showing various rail and bearing components.

Rexroth 4EE - Rexroth dla wydajności energetycznej:<http://www.boschrexroth.com/4EE>
Inżynieria bezpieczeństwa:<http://www.boschrexroth.com/Maschinensicherheit>
Szkolenia:<http://www.boschrexroth.com/training>
Serwis<http://www.boschrexroth.com/service>

Przykład zamawiania



Siłownik elektromechaniczny EMC-040-NN-2

Dane do zamówienia	Opcja	Opis	
Krótką nazwą produktu	EMC-040-NN-2		
Maks. zasięg posuwu	580	580 mm	
Obudowa	01	Standard	
Jednostka napędowa	02	Zespół śruby planetarnej 16 x 10	
Smarowanie	02	NLGI klasa 00 (Dynalub 520)	
Profil do montażu czujników	80	z profilem do montażu czujników	
Wyłącznik 1	122	122 PNP-NO styk normalnie rozwarty	
Wersja	MF01	Z łącznikiem kołnierzowym	
Montaż silnika	06	Zestaw montażowy (łącznik kołnierzowy i przegło) do MSK 030C	
Silnik	84	MSK 030C, bez luzownika	
Dokumentacja	02	Pomiar momentu oporowego	
Elementy montażowe	Grupa 1	00	brak
	Grupa 2	01	Łożysko oczkowe sferyczne żeńskie
	Grupa 3	05	Stopa
	Grupa 4	00	brak
	Grupa 5	06	Stopa
	Grupa 6	00	brak

Zapytania lub zamówienie

Do skompletowania przez klienta		Opcja
Zapytanie		
Zamówienie		

Dane do zamówienia	Opcja																		
Krótką nazwą produktu	E	M	C	-			-			-	2								
Maks. zasięg posuwu (mm)	=																		
Obudowa	=																		
Jednostka napędowa	=																		
Smarowanie	=																		
Profil do montażu czujników	=																		
Wyłącznik 1	=																		
Wyłącznik 2	=																		
Wyłącznik 3	=																		
Wyłącznik 4	=																		
Wersja	=																		
Montaż silnika	=			D	-	C	-	E	-	C ₁	-	F	-	G	-	B ₁	-	A	
Kod geometrii silnika	=												M						
Silnik	=																		
Dokumentacja	=																		
Elementy montażowe	=												Grupa 1						
	=												Grupa 2						
	=												Grupa 3						
	=												Grupa 4						
	=												Grupa 5						
	=												Grupa 6						

Zamawiana liczba

Liczba

Jednorazowo			
Miesięcznie			
Rocznice			
Na zamówienie			

Komentarz

Wysyłający

Firma	
Adres	
Nazwisko	
Dział	
Faks	
E-mail	

Bosch Rexroth AG

97419 Schweinfurt

Niemcy

Dane kontaktowe

do lokalnego przedstawiciela
można znaleźć na:

www.boschrexroth.com/adressen



Uwagi

Uwagi

Centrala w Polsce:

Bosch Rexroth Sp. z o.o.
ul. Jutrzenki 102/104
02-230 Warszawa
tel.: +48 (22) 738 18 00
fax: +48 (22) 758 87 35
e-mail: info@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

Kontakt do najbliższego działu sprzedaży oraz do działu serwisu i szkoleń można znaleźć na stronie:

www.boschrexroth.pl/kontakt